KENWOOD

Listen to the Future

TH-D72

TH-D72　APRS と GPS を楽しもう

本書について

本書は、TH-D72 を使用して APRS や GPS の機能をお楽しみいただくために作成されました。

本書では、以下の機材について解説されています。

- TH-D72 ならびに、他社製の外付け GPS 装置、気象観測装置など。
- MCP-4A (TH-D72 用プログラミング・ソフトウェア) バージョン 1.02
- TM-D72 のメイン・ファームウェア・バージョン 1.04、内蔵 TNC ファームウェア・バージョン 1.00

TH-D72 ならびに、他社製の外付け GPS 装置、気象観測装置などの取付け、操作、設定につきましては、各製品の取扱説明書をお読みください。

また、本書で紹介する APRS や GPS 関連のアプリケーション・ソフトウェアにつきましては、ソフトウェアのヘルプ・ファイルやインターネット上の情報、その他関連書籍を参照されてご活用ください。

著作権について

本書およびソフトウェアの著作権

本書を個人のウェブ・ページ上などで再配布される場合には、事前に弊社から書面での使用許諾を得てください。

本書を譲渡、賃貸、リース、販売する行為を禁止します。

本書および当社ソフトウェアに付属されている全てのマニュアルやその他の書類などの著作権、その他のいかなる知的財産権はすべて株式会社ケンウッドに帰属するものとします。このソフトウェアは、株式会社ケンウッドからライセンス供与されてお客様の使用が認められたものであり、販売されたものではありません。お客様は、このソフトウェアが記録されているメディアの所有権を有するだけで、株式会社ケンウッドは、そのソフトウェア自体の所有権を留保するものとします。

株式会社ケンウッドは、本書および関連するマニュアル類に記載されている当社のソフトウェアの品質および機能が、お客様の使用目的に適合することを保証するものではなく、また、本資料に明示的に記載された以外、ソフトウェアについての瑕疵担保責任および保証責任を一切負いません。

ファームウェアの著作権

ファームウェアとはケンウッドが著作権を保有し、ケンウッドの製品内のメモリーに格納されるものです。

そのファームウェアをケンウッドから事前に文書による許可を得る事なく、変更を加えたり、リバースエンジニアリングをしたり、複製、インターネット上のウェブ・サイトで公開する等の行為をおこなうことをかたく禁止します。

またファームウェアをケンウッド製品へ格納された状態以外で第三者への譲渡や販売も禁止します。

登録商標について

- Windows® ならびに Windows ロゴは、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。
- Windows Vista® ならびに .NET Framework は Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標、または商標です。
- ナビトラ／ NAVITRA® は株式会社ケンウッドの登録商標です。
- ケンウッドは、APRS Engineering (LLC) より APRS 商標およびプロトコルの使用権が認められています。
- APRS® (Automatic Packet Reporting System) は、WB4APR (ボブ・ブルーニンガ氏) の登録商標です。
- TravelPlus for Repeaters™ は、ARRL (American Radio Relay League) の登録商標です。
- SmartBeaconing™ は、HamHUD Nichetronix 社から提供されています。
- EchoLink® は、Synergenics, LLC の登録商標です。
- Dayton Hamvention® は、DARA Incorporation の登録商標です。
- これ以降に参照されている他の全ての商品の名称は、それぞれのメーカーの商標または登録商標です。本文中では、™ や ® は省略しています。

目次

1 開発コンセプト 1
1.1 GPS ユニット 1
1.2 発展性 2
1.3 その他新機能 3

2 APRS の楽しみ方 with TH-D72 (WB4APR, Bob Bruninga) 4

3 APRS を運用するための準備 15
3.1 APRS を運用するまえに 15
3.2 設定 17
3.2.1 内蔵時計 17
3.2.1.1 内蔵 GPS ユニットを使用して設定する 17
3.2.1.2 メニューから手動で設定する 17
3.2.2 自局コールサイン 18
3.2.3 ビーコン・タイプ 19
3.2.4 データ・バンド 19
3.2.5 パケット・スピード 19
3.2.6 My Position 20
3.2.6.1 内蔵 GPS ユニットを使用する場合 20
3.2.6.2 外部 GPS レシーバーを使用する場合 20
3.2.6.3 自局位置を手動で入力する場合 20
3.2.7 ポジション・コメント 21
3.2.8 ステータス・テキスト 21
3.2.9 自局アイコン 22
3.2.10 パケット中継経路 22
3.2.11 サウンド 22
3.2.12 バッテリー・セーブ 23
3.2.13 APRS 運用周波数 23
3.2.14 APRS モードにする 23
3.2.15 Beacon を送信する 23

4 GPS 24
4.1 GPS とは？ 24
4.1.1 測位原理 24
4.1.2 測地系 25
4.1.2.1 GPS システムおよび APRS の位置表示形式 25
4.2 外部 GPS レシーバー 26
4.2.1 GPS18xPC (Garmin 社製) 26
4.2.2 GPSMAP 60CSx (Garmin 社製) 27
4.2.3 その他の GPS レシーバー 27
4.2.4 測地系の設定 27
4.3 内蔵 GPS 28
4.3.1 GPS 衛星情報画面 28
4.3.2 内蔵時計自動設定 29
4.3.3 ノース・アップとヘディング・アップ 29
4.3.4 NMEA センテンス出力 30
4.3.5 内蔵 GPS ユニットのセーブ 31
4.3.6 内蔵 GPS ユニット併用時のバッテリー運用時間 31
4.3.7 GPS Only モード 32
4.3.8 ログ機能 32
4.3.9 マークウェイポイント 35
4.3.10 ターゲット・ポイント 35
4.3.11 SBAS 36

5 パソコン用 APRS ソフトウェア 37
5.1 UI-View32 37
5.1.1 UI-View32の紹介 37
5.1.2 パソコンと接続する 38
5.1.3 UI-View32 の設定方法 38
5.2 APRS 関連ソフトウェア一覧 40

6 APRS の運用例 41
6.1 運用してみよう！！ 41
6.1.1 概要 41
6.1.1.1 自動メッセージ応答機能 41
6.1.1.2 文字入力方法 42
6.1.2 送信間隔自動延長 (Decay Algorithm) 42
6.1.3 中継経路自動切り替え (Proportional Pathing) 42
6.1.4 送信間隔自動延長と、中継経路自動切り替えとの併用 43
6.1.5 スマートビーコニング (Written by Steve Bragg, KA9MVA) 43
6.1.5.1 Variable Rate Beaconing (速度による送信間隔の変更) 43
6.1.5.2 Corner Pegging (曲がり角の検出) 44
6.1.5.3 初期設定 46
6.1.6 QSY 機能 46
6.1.6.1 QSY 情報を送信する 47
6.1.6.2 QSY 情報を受信する 48
6.1.6.3 QSY 機能と EchoLink 48
6.1.7 メッセージ機能 49
6.1.7.1 自動メッセージ応答機能 49
6.1.7.2 TX ビープ音 (ビーコン) 49
6.1.8 APRS Lock 50
6.2 気象局を運用してみよう 51
6.2.1 気象観測装置を使用する場合 51
6.2.1.1 Davis 社 51
6.2.1.2 Peet Bros. 社 52

7　APRS ネットワーク........................53

7.1　APRS サーバー 53
7.2　IGate..53
7.3　E メールを送ってみよう 55
7.3.1　TH-D72 での E メール送信方法...........55
7.4　デジピーター......................................57
7.4.1　UIDIGIPEAT...58
7.4.2　UIFLOOD 58
7.4.3　UITRACE 58
7.4.4　デジピーター局の設定例 59
7.5　パケット･パス 62
7.5.1　New-N PARADIGM..............................62
7.5.2　RELAY PARADIGM 62
7.5.3　STATE/ SECTION/ REGION 62

8　MCP-4A (TH-D72 用メモリー･コントロール･プログラム).............64

8.1　MCP-4A のダウンロードとインストール......................................65
8.2　MCP-4A の代表的な機能.....................68
8.2.1　MCP-4A の便利な機能.........................68
8.2.2　MCP-4A でのみ設定できる機能 68
8.3　ファイルを読み込む 69
8.3.1　MCP-4A で作成したファイルを読み込む 69
8.3.2　他機種の MCP で作られたメモリー･チャンネル･データを MCP-4A に読み込む 69
8.4　GPS ログ･データの読み込み 70
8.4.1　TH-D72 からログ･データを読み込む 70
8.4.2　読み込んだ GPS ログ･データの管理...71
8.4.3　KML、GPX ファイル形式への変換 72
8.5　代表的な機能の紹介 73
8.5.1　シンプル･オペレーション 73
8.5.2　SmartBeaconing のグラフ表示............73
8.5.3　表示文字の大きさを設定する 74
8.5.4　コールサインを設定する 74
8.5.5　html ファイル出力 74
8.5.6　RSS を設定する 74
8.5.7　パワーオン･ビットマップの画像を変更する 75
8.5.8　パワーオン･パスワードで使用する文字列を登録する 75

9　ファームウェアのアップデート方法........................... 76

9.1　ファームウェア 76
9.2　必要な機器の確認 76
9.3　ファームウェア･バージョンの確認方法...77
9.3.1　本体の操作による確認方法..................77
9.3.2　MCP-4A による確認方法 77
9.4　最新版のファームウェアの入手..........78
9.5　アップデート方法 78

10　付録... 79

はじめに

こめた思いは、「ひとりひとりの手で作る地球規模のネットワーク」

FM 無線機は、取扱いが簡単なことから SSTV、ATV、パケット通信、GPS、衛星通信など時代の流れと共にさまざまな用途に利用され、アマチュア無線家を楽しませてきました。一方では、パーソナル･コンピューターやインターネットの普及により通信手段は大きく変わりました。そして、アマチュア無線家はそれらを融合させて新しい世界を作り上げています。

今まで FM 無線機はローカルでの通信が主流でしたが、インターネットの普及により広範囲での通信が可能となってきました。電波が直接届かないところでも、インターネットを通じて音声およびデータを通信するネットワークは、今では全地球規模に拡がっています。そして、そのネットワークを支えているのがアマチュア無線家ひとりひとりです。

だれかがパソコンと無線機を接続してインターネットとのゲートとなる無線局を設置すれば、それがインフラのひとつとなります。そして、そのインフラはアマチュア無線家の手により日々進化を続けながら、地域を問わず多くの人が利用することができる地球規模のネットワークとして今も拡がっています。

ケンウッドの APRS への取り組み

TH-D72 は、TH-D7 を継承した無線機として、APRS (Automatic Packet Reporting System) 機能を内蔵しました。当社の APRS に関する歴史は古く、早くから APRS による、無線と GPS データ通信の融合に取り組んできました。

今から 15 年前、APRS の作者である Bob Bruninga 氏との出会いから、当社としての APRS の歴史がはじまりました。1996 年当時は、音声バンドと異なるバンドでデータ通信をすることができる FM デュアルバンダー TM-V7A/E が、APRS を利用する海外のアマチュア無線家のあいだで重宝されていました。その後は、インターネットやパーソナル･コンピューターおよび GPS や電子地図などが、技術の進化に伴って、高機能で、より使いやすくなり、その流れと共に当社の無線機も進化してきました。

APRS トランシーバーとして海外で発売した TH-D7A/E や TM-D700A/E は、世界的規模で APRS の普及に大きく貢献しました。そして2007 年に発売した TM-D710/S からは、日本国内においてもナビトラに加えてAPRSや、VoIP を利用した EchoLink に対応する機能も搭載され、地球の裏側の無線局と位置情報パケットやメッセージ･パケットを交換したりするだけでなく、インターネットを経由した音声通信もサポートするようになりました。

ケンウッドはこれからも APRS の可能性を追求し、より便利な機能を付加できるように取り組みを続けていきます。

もっと世界と、もっと多彩にアマチュア無線を楽しもう

HF 無線機で、電離層を通じて地球の裏側と交信するのは、アマチュア無線の大きな醍醐味です。一方、「新しい電離層」とも言えるインターネットを通じて、小さな FM 無線機から世界中のアマチュア局と手軽にコミュニケーションをする楽しさも味わってみてはいかがでしょうか？

今では、何千、何万のアマチュア局が、この地球規模のネットワークでつながっています。そう考えるだけでもわくわくしてきませんか？こんな国のこんなところにアマチュア局がいる。そしてあなたが電波を出せば、ネットワークを通じて多くのアマチュア局とコミュニケーションができます。

そして、この地球規模のネットワークは、私たちひとりひとりのアイデアで、ますます進化していきます。

APRS では、地域の気象情報やイベント情報が発信されていたり、地球を回るアマチュア衛星からも位置情報が発信されたりしています。また、APRS ではあなたの知り合いのアマチュア局が、今、地球上のどこにいるか分かるだけでなく、無線機やパソコンからその知り合い宛に APRS メッセージを送ることもできます。もし、その APRS 局が現在使用している EchoLink のノード局 (アクセスポイント) の情報を発信していれば、メッセージをやりとりするだけでなく、その局と音声による交信もすぐに可能です。

もっと世界と、もっと多彩に、アマチュア無線を楽しんでください。

2011 年 8 月 27 日 ケンウッド TH-D72 開発チーム

1 開発コンセプト

TH-D72 の開発は、以下のコンセプトでスタートしました。

- TH-D7 をベースとした音声 & データの純コミュニケーション・ツール
- GPS ユニットを内蔵し、すぐに使える (Turn-key solution)
- USB インターフェース装備
- 操作性を重視 (TH-D7 同様に、使いやすい十字キーを搭載)
- フルドット LCD による見やすい表示
- ユーザー自身でファームウェア・アップデートが可能
- 大容量 Li-ion バッテリー搭載
- TM-D710/S との APRS の親和性

また、さまざまなアマチュア無線イベント (アメリカ: Dayton Hamvention, ARRL and TAPR Digital Communications Conference (DCC), ドイツ: Ham Radio in Friedrichshafen, 日本: ハムフェア等) でアンケートを実施し、要望を分析しました。

上記開発コンセプトを具現化するため、商品企画担当と開発担当が一つになり、構想段階においてアイデアを出しあいながら開発を進め、現在の姿に至りました。

1.1 GPS ユニット

TH-D7 シリーズを開発した 1997 年当時、ハンディー・トランシーバーに GPS ユニットを内蔵することは困難でした。GPS アンテナおよび受信モジュールが大きかったためです。技術の進歩によりこれら部品の小型化が可能になり、携帯電話をはじめ GPS ロガー、デジタル・カメラなど、多彩な携帯型商品に当たり前のように搭載される時代となりました。

TH-D7 シリーズの後継機つまり携帯型の無線機において、外付けの GPS ユニットを必要とする構成とすると、複数の装置を持ち歩かねばならず、さらにはこの機器間を接続するためのケーブルや、バッテリーも複数必要となり非常に不便です。お客様の利便性を高めること、また買ってすぐに使えることをコンセプトに、GPS ユニットを内蔵することを大前提として TH-D72 の開発をスタートしました。

内蔵する GPS ユニットは、GPS 受信モジュールおよび GPS アンテナで構成されます。GPS の受信感度や信頼性を確保するため検討を重ね、受信モジュール部は市場での評価が高い SiRFstarⅢ チップセットを、アンテナはパッチ型とし、これらを一体にした GPS ユニットを採用するに至りました。また無線機部分との相互干渉を抑えるため、アルミダイキャスト・フレームによって無線機回路と GPS ユニットを分離する構造としました。

開発を進める中では、持ち歩きやモービル運用といった実運用形態での性能について、競合品または市販の GPS レシーバーとの比較テストを重ねて参りました。その結果、良好な測位性能を確保し、満足の行く運用が可能となっています。

GPS ユニットの内蔵を実現しましたが、従来通り既にお持ちの GPS レシーバーを TH-D72 に接続した運用も可能です。

1.2 発展性

私たちが次に着目したのが、GPS 応用機能です。

GPS ユニットを内蔵し、得られた位置情報を APRS で活用することは当然ですが、さらに商品の利便性を高めるための応用機能をお客様に提供することも非常に重要なポイントです。

下記に内蔵 GPS ユニットを利用した応用機能のいくつかを紹介します。

- **GPS ロガー機能:**

  移動軌跡を記録する、いわゆる GPS ロガー機能を内蔵しました。最大 5000 ポイントと、本格的な GPS ロガーと比較すると少ないポイント数ですが、ログを記録するインターバルを使用状況に応じて設定することができるため、実用的な機能になっています。①指定した時間間隔、②指定した移動距離、③ APRS やナビトラのビーコン送信のタイミング の 3 種類の中から選ぶことができます。

  また記録した移動軌跡 (ログ) は、TH-D72 専用のメモリー・コントロール・プログラム MCP-4A を使用してパソコンへ取り込むことができ、Google Earth に対応した KML ファイルなど数種類のファイル・フォーマットに変換・保存することが可能です。

- **GPS Only モード:**

  無線機の機能をすべて OFF にし、GPS ロガー機能だけが動作するモードを用意しました。移動の記録だけを取りたい場合は、このモードを使用することでバッテリーの消費を大幅に軽減することができます。

- **Mark Waypoint 機能、Target Point 機能:**

  移動先で保存しておきたい地点を最大 100 ポイント記録することができます。この記録内容は、あとで目的地 (Target Point) として活用することができ、目的地まで距離と方角を確認しながら移動することが可能です。

- **時刻設定機能:**

  GPS 衛星から受信した現在の時刻を無線機内蔵の時計に手動または自動で設定することができます。

- **GPS 衛星情報の表示:**

  一般的な GPS レシーバーではおなじみの機能です。各衛星の配置や信号レベルの状況を LCD 表示で確認することができます。

1.3 その他新機能

内蔵 GPS ユニットに関する機能の他にもいくつかの新機能があります。この中から主要なものを紹介します。

- **USB インターフェース:**

  無線機とパソコンをつなぐインターフェースとして RS-232 C を使用することが以前は一般的でしたが、近年は RS-232C 端子を持つ パソコン は殆ど販売されていません。TH-D72 は Mini-B タイプの USB コネクターを装備しています。付属の USB ケーブルを用いてパソコンへダイレクトに接続することが可能です。

- **気象観測装置の接続:**

  Peet Bros. 社や Davis 社の気象観測装置を接続することが可能です。取得した気象情報を画面に表示したり APRS フォーマットで送信したりすることが可能です。ハンディー機としては初めての機能です。

- **デジピーター機能:**

  内蔵 TNC の働きにより、ハンディー機としてははじめて無線機単体でデジピーター動作が可能になりました。移動先などで臨時のデジピーター局を手軽に運用することもできます。

- **APRS LOCK:**

  APRS 運用時、無線機の状態が不用意に変更されないよう、データ・バンドの状態を固定 (Lock) する機能です。例えば、データ・バンドの周波数をロックする、**PTT** スイッチの操作をロックする、TNC が OFF されないようにロックするなどを必要に応じて設定することができます。

- **クロストーン:**

  トーン、CTCSS または DCS を組み合わせて使用することができます。例えば送信時は DCS、受信時は CTCSS を用いるという運用が可能です。

- **オートカーソルシフト:**

  メニューや APRS メッセージなどの文字入力をテンキーでおこなう際、キー操作後指定した時間が経過すると自動的にカーソルを次の桁にシフトすることができます。例えば「AB」という文字を入力する場合「A」も「B」も同じ **[2]** キーを使用しますが、「A」を入力した後、指定時間 (1 秒後など) に自動的にカーソルがシフトしますので、桁を送るキー操作を省くことができ、操作性が向上します。

- **各種ウェイト時間の調整:**

  過去の機種では固定時間だったものを今回はお客様が可変できるようにしました。例えば、ランプ点灯時間、Time Operated Scan や Carrier Operated Scan の一時停止状態からスキャンを再開するまでの時間、APRS データ受信時の割り込み表示保持時間などがあります。

この他様々な応用機能を用意しています。実際に TH-D72 に触れ、その楽しさを実感してください！

APRS について

APRS 対応ハンディ無線機 TH-D72 には、ポータブル運用やモービル運用に有用な非常に多くの新機能や強化機能が搭載されており、APRS にどれほどのパワーをもたらしてくれたのかを完全に把握するのも困難なくらいです。この新しい無線機は GPS を内蔵し、深くて広い APRS の機能を大幅に増強しただけでなく、アマチュア無線による人と人とのコミュニケーションを円滑にするための共通の情報リソースである APRS の基本機能を常に進化させています。その背景を理解するには、まず APRS とパケット通信の歴史を理解する必要があります。

パケット通信の歴史

APRS (Automatic Packet Reporting System) の起源は、1970 年代後半に AMRAD (Amateur Radio Research and Development) という団体が意欲的に実験を始めた AX.25 プロトコルによるパケット通信にまでさかのぼります。これはインターネットがまだ登場する前のことであり、私たちは余暇をシャックで過ごしながら、AMRAD の音声レピーターを使って他のメンバーとなごやかに交流していたのです。毎晩、毎週末、誰かが何かの作業に取り組むか何か新しいものを開発していて、私たちはその興奮を仲間と分かち合っていました。最近の若い人たちが iPad やスマートフォンを一時も手放すことなく新しい情報を入手しているように、当時の私たちはどこに行くのにもハンディ無線機を持参したものでした。

図 2-1　APRS の歴史: VIC-20 から TH-D72A まで

米国では RTTY しか許可されていなかったため、私たちは RTTY チャット・チャンネルを開発してレピーター通信を増強することにしました。音声レピーターと同じように動作するデジタルチャンネルが欲しかったのです。つまり、情報を持っている人がそれを送信し、誰でもモニターしている人がその情報を取得できる仕組みです。AMRAD では RTTY を元にして AX.25 という仕様を開発し、それが合法化されると、私たちはすぐにチャット・グループを組織してリアル・タイム非接続型の (UI) パケット・メッセージングで交信を始めました。AMRAD にとっては、この仕様で運用した唯一のイベントが、恒例のオールド・ドミニオン 100 マイル耐久レースでの通信サポートでした。80 年代中頃、APRS の最初のシステムでは、VIC-20 とパケット通信を使用して、24 時間かけておこなわれるレース中に数百平方マイルの面積にちらばって走る数百人 (頭) のランナーや馬の情報を共有していました。当時は GPS のようなものは存在しませんでした。このシステムは単純なパケット・チャンネルで構成され、各チェック・ポイントはレース参加者の到着時刻に関する情報とオブジェクトをビーコン送信し、オブジェクトが次のチェック・ポイントに引き継がれるときに、そのオブジェクトに対する責任もそのチェック・ポイントに移されました。誰でも自分の画面を見れば、いつでも各局からレポートされるオブジェクトのリストやその状態を確認できました。新しい情報はすぐに配信できるように高いレートでビーコン送信されましたが、すぐに減衰してチャンネルの負荷が減少しますので、新しい情報はなるべく輻輳が起こらないように高い優先度が与えられました。

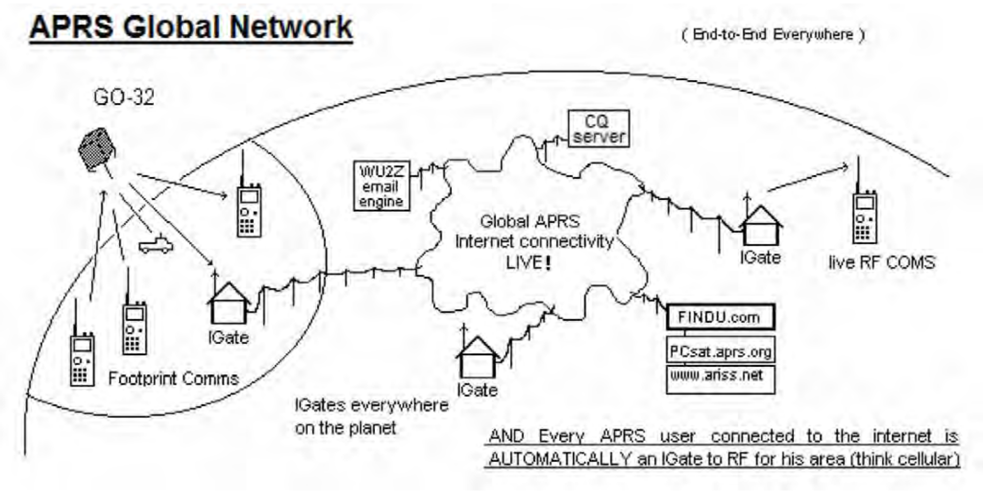
パケット･ネットワークの発展

私たちは 1983 年から VIC-20 に VHF、HF、電話回線、さらに BBS メッセージの保存と転送機能を追加し、またコモドール 64 への移行作業も始めました。このシステムは 145.01 MHz で運用されていた他のシステムともリンクされ、現在でも APRS で使用されている 10.149 MHz の HF パケット周波数に対する初のデュアル･ポート HF リンクも備えていました。この頃は胸躍るような時代でしたが、パケット通信は接続されたポイント間のトラフィック、次に BBS システムで使われることが多くなり、オペレーター同士がリアル･タイムで互いに接続するという使われ方が減りつつありました。その頃までには、リアル･タイムの活動を広くアナウンスし、UI メッセージングによってグループ･チャットをおこなうライブのビーコン送信は姿を消しつつあるばかりでなく、実際に共有の BBS チャンネルでは非合法化されようとしていました。BBS ネットワークや数十あったパケット専用周波数でビーコン送信やチャットができないように、すべてのパケット･ノードで UI デジピーター機能も無効にされようとしていました。

それでも私たちは、オペレーター同士がリアル･タイムにやりとりする UI パケット･チャット機能が欲しいと思い、また刻一刻と変わる最新の数値をデジタル･データとして地元のオペレーターやオペレーションと迅速にやりとりするために有用なリアル･タイム通信･情報配信チャンネルを必要としていました。1992 年に私たちはコモドール 64 を見限り、クロック周波数が 4 MHz の IBM AT/PC に切り替え、システムの名称も CETS (Connectionless Emergency Traffic System) から私のコールサインにうまく合わせて APRS (Automatic Packet Reporting System) に変更しました。

1990 年代の APRS

私は 1992 年の ARRL/TAPR デジタル通信カンファレンスで APRS を正式に提唱しました。APRS は GPS ユニットの価格が 500 ドルを切るようになると本格的に普及し始め、私はアメリカ全土を手動でデジタル化し、その他のいくつかの国については紙の地図から測定した座標を使ってデジタル化しました。この新機能を強調するために、一時的に「P」が「Position」の略とされたのもこの頃のことです。しかし、残念ながらこれは間違いでした。その後の 10 年間で GPS が手軽に利用できるようになると、多くのアマチュア無線家は APRS の位置情報マップばかりに注目するようになり、人と人との間でリアル･タイムに有益なアマチュア無線の情報を交換するためのさまざまな通信アプリケーションは顧みられなくなったのです。非常に多くのアマチュア無線家が送信専用の GPS トラッカーを購入するようになり、人間同士のリアル･タイム通信という要素がますます無視されるようになりました。その後に登場した多くのソフトウェア･クライアントも地図を中心に据えており、基本的なネットワーク･プロトコルや人と人とのつながりはほとんど考慮されていませんでした。



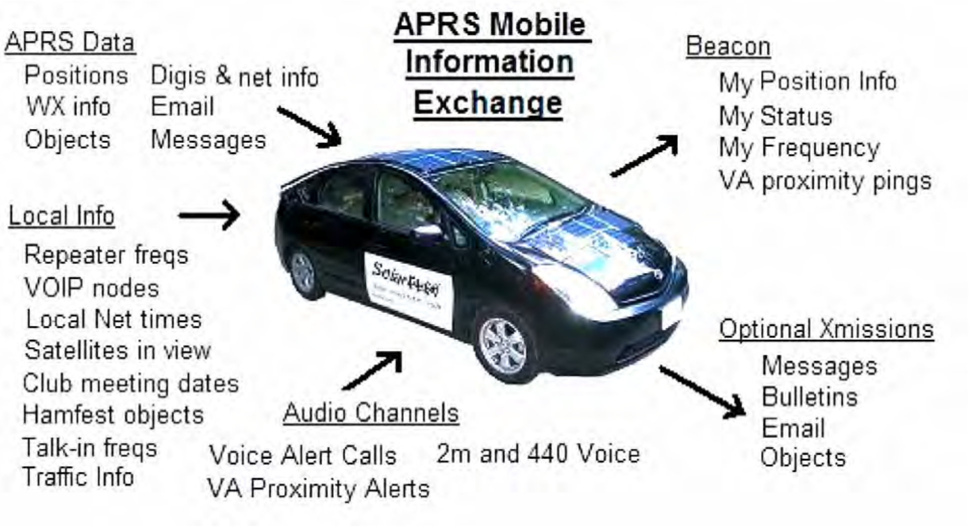
APRS-IS

1997 年、K4HG および Mac/WinAPRS の開発者である Sproul 兄弟が APRS をインターネットに接続し、前ページの図のような APRS-IS システムが誕生しました。これは、私たちの他愛ない夢を越えて、即座に世界中でテキスト・メッセージによる APRS 接続を可能にした点できわめて大きな成功であるとともに、その場しのぎだった APRS ビューワーの地図ビュー機能もさらに強化されました。APRS の地図を見るとカラフルではありますが、どう見ても APRS システムに本来備わっている人と人との交流や接続を実現するものではありませんでした。また、その当時氾濫していた片方向通信のトラッカーと通信することも不可能ですし、地図上に単純な二次元アイコンを表示するという目的のために双方向通信であるアマチュア無線の価値がさらに犠牲になっていました。また、これらの単純なアイコンでは、色属性のうちの他の 8 つの次元が省略されており、ビューワーでリアル・タイム情報を一目で把握できる特性も失われていました。

参照: http://aprs.org/symbols.html

APRS 対応無線機

このような風潮に対抗するために、私たちは APRS の用語としては P の文字に「Position」の単語を当てるのをやめて、当初の「Packet」に戻すことにしました。そして 1998 年、ケンウッドが完全一体型のハンディ機 TH-D7 を発売し、APRS のフィールド運用とデジタル通信にとって、歴史的な機能強化を実現しました。TH-D7 は、世界中のアマチュア無線家の手のひらに APRS 機能をもたらしたのです。TH-D7 は GPS 入力に対応しているだけでなく、APRS メッセージング、ブリティン、テキスト機能もすべて備えていました。その後の 11 年間にわたって、TH-D72 の前身であるこの無線機は、APRS がパケット通信に新しい生命を吹き込んで以来、最も人気の高いケンウッドのハンディ機でした。同時にケンウッドは、2000 年に完全一体型の APRS 対応モービル機である TM-D700 を発売しました。この無線機は APRS 対応フロント・パネル・ディスプレイを搭載しており、モービル局は APRS の地域の状況を把握するための以下のようなフル機能を手に入れたのです。ディスプレイを搭載したおかげで、モバイル PC やノート PC を一切必要とせずに APRS 情報コンテンツの配信システムが整ったのです。さらに、GPS ユニットを取り付ければ地図の表示が可能になり、無線機のディスプレイにはその他すべての情報コンテンツが表示されました。



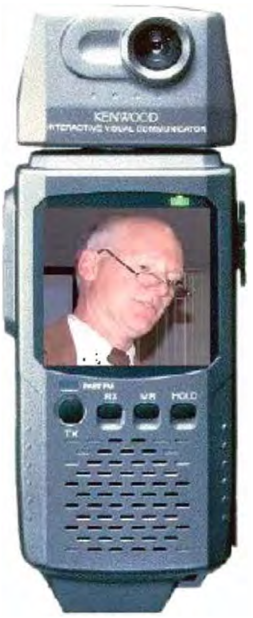
テキスト機能

しかし、それでも APRS を使用していないほとんどのアマチュア無線家は、地図以外は APRS に何の意義も見いだせませんでした。APRS から人間的なリアル・タイムのコンテンツがますます失われていくことに対する私の苛立ちはその後も続き、「若者のアマチュア無線離れ」をテーマにした 2006 年デイトンでの ARRL 特別ミーティングでとうとう限界に達しました。集まった ARRL の長老たちは嘆いていました。「アマチュア無線の世界から若い人々が減っている。若者は携帯電話でテキストを送るのにあまりに忙しく、アマチュア無線にはそれに相当する機能がないのだ。」と。私は頭に来ました。アマチュア無線では、10 年近く前から、ケンウッドの APRS 対応ハンディ無線機 TH-D7 によって携帯可能なテキスト・電子メール機能が実用化されているにもかかわらず、アマチュア無線界の指導層はそんなことも知らず、一度たりとも試してみようとしなかったのです。これは実にもどかしい状況でした。アマチュア無線家たちが APRS によるリアル・タイムのデジタル・テキスト通信を敬遠する一方で、世間の若者たちは、およそ考えられるあらゆる携帯機器でテキスト・メッセージ、さらには Twitter に夢中になっていたのです。しかし、頭の固いアマチュア無線界のオールド・タイマーたちには、キーパッドからテキスト・メッセージや電子メールを送信する APRS の機能に何の価値も見いだすことができませんでした。

上図のように、アマチュア無線には 26 種類以上ものテキスト・システムが存在します。幸運にも、現在ではほぼすべてのスマートフォンや携帯機器に APRS メッセージに対応したアプリが存在します。私たちが APRS で最終的に目指していることは、別々に存在するこれらのシステムをシームレスに統合し、コールサイン宛てのメッセージがどんな機器から送信されていても、そのコールサインの所有者が使用しているあらゆる機器に配信できるようにすることです。これらのシステムの多くは、すでに APRS や APRS インターネット・システム (APRS-IS) から接続されています。

参照: http://aprs.org/aprs-messaging.html

APRS で Facebook



まったくの余談ですが、ケンウッドのハンディ SSTV 機 VC-H1 を振り返ってみると、これはアマチュア無線や APRS にソーシャル・ネットワーキングの視覚的な側面を追加する試みだったと考えることもできます (時期尚早でしたが)。これは素晴らしいアイデアでした。そして、その当時のすべてのケンウッドの APRS 対応無線機にフルに導入され、これによって APRS のデジタルおよびテキストの接続性にリアル・タイム・ビデオ機能が追加されたのです。この組み合わせは、APRS によって実現されたリアル・タイムの「Facebook」であると考えることもできます。残念ながらこれはあまりに時代を先取りしすぎていたため、VC-H1 は現在では生産されていませんが、数千人のアマチュア無線家はそれを所有し、今でも使用しています。これらの SSTV ハンディ機と簡単に手に入る SSTV ソフトウェアを組み合わせると、APRS に素晴らしいビジュアル機能を追加することができます。これは、まだカメラ付き携帯電話が普及する前の 2000 年初頭のことでした。たとえば、次のような可能性を考えてみてください。写真を撮ってそれを APRS に送り、あるウェブ・サイトが APRS 経由でその画像を拾い上げて、位置情報、送信者、キャプションごとに整理分類して誰でも見られるようにするのです。これはアマチュア無線という公共的なサービスにとって途方もなく大きな資産になり得ます。実際に APRS や SSTV から APRN (Automatic Picture Relay Network) というウェブ・サイトに設定されたアクティブなリンクがいくつか存在します。

参照: http://aprs.org/aprn.html

APRS ボイス・アラート

次の 3 つの要因によって、人間同士のつながりが再び APRS に劇的にもたらされることになりました。第 1 の要因はボイス・アラート機能です。第 2 の要因は、すべての APRS 位置パケットに周波数フィールドが追加されたことです。第 3 の要因は、VoIP インターネット / アマチュア無線でリンクされた音声の登場です。ボイス・アラートは、2000 年代前半、ケンウッドの無線機に第 3 の隠れた音声の裏チャンネルとして装備されました。これは、国ごとに定められた単一のチャンネルであらゆる APRS 局と音声コールでコンタクトできるようにすることが目的でした。しかも、そのための新規のハードウェアやソフトウェアは必要ありませんでした。APRS データ・チャンネルで CTCSS 100 Hz を設定し、スピーカーのボリュームを上げておくだけで十分でした。こうすると、すべてのパケットのノイズが完全にミュートされますが、いつでも CTCSS 100 Hz の音声コールで呼び出すことができました。この方式のもう1つの利点は、近くにいる局を自由に検出できることです。ボイス・アラート機能を持つ別の局がシンプレックス通信の可能な距離内 (およそ 5 マイル以内) に入ってくると、その局から周期的に送信されるパケットによって音声によるアラートが聞こえます。こうした APRS ボイス・アラートの新機能によって、ようやくオペレーターは道路に視線を向けつづけることが容易になり、しかも公道を運転している他の APRS 局と肉声で通信する機会を失わずに済むようになりました。ボイス・アラートは、現在では TH-D72 のファンクション・モードに搭載されています。

周波数データ・フィールド

ほぼ同じ頃 (2004 年)、位置情報パケットの仕様に周波数フィールドが追加されました。これは、APRS システムに音声運用周波数を含めることを規格化したものです。APRS は、けっしてそれ自体が目的なのではなく、アマチュア無線や人間同士の交信のあらゆる側面に使用できるツールに過ぎません。多くの場合、通信を確立するためには他局の位置を知るよりも音声交信周波数を知ることのほうがはるかに重要です。あらゆるアマチュア無線局が APRS パケットで自分がモニターしている周波数をアナウンスするようになると、その指定された周波数で他局をコールできるようになります。ケンウッドは、この機能の利点をいち早く取り入れたメーカーであり、2007 年に TM-D710 を発売しました。TM-D710 (および新製品の TH-D72) では、すべての位置情報パケットに音声バンド周波数を自動的に追加するだけでなく、“TUNE” を押すだけで相手局の周波数に同調することが可能です。

上の画像では、位置情報パケットに周波数を埋め込んでいる局が画面に表示されています。この局はリストの 11 番目の局であり、自局の運用周波数をビーコン送信するとともに、シンプレックスの通信距離内ではボイス･アラートも聞いていることを他局に知らせる短いメッセージを送信しています。この画面の “MENU” ボタンを使って複数の追加機能を呼び出します。1つは真ん中の画面に示されている TUNE 機能です。3 番目の画像のように、TUNE を選択すると無線機は自動的に 2 番目のバンドの周波数に同調します。

音声レピーターとクラブの情報

APRSに周波数フィールドを追加すると、他の APRS 局に自局の音声モニタリング周波数を通知できるだけでなく、移動局にとっては、ローカル情報を入手するためのまったく新しい利用法が開かれます。今では APRS 局がどこに移動しても、通過するすべての場所ごとにアラートを受け取り、旅行者が使用することが推奨される音声通話用のレピーター局の情報を受け取ることができます。そのためには、すべてのデジピーターに位置情報と可用性だけでなく、ローカル周波数のオブジェクト･ビーコンも送信させる必要があります。こうした周波数オブジェクトは、下の画像の TM-D710 と TH-D72 のフロント･パネルからわかるように、カバー･エリア内にいるすべての移動局のステーション･リストに表示されます。

上の画像の TM-D710 のステーション･リストには、近くにいる AB9FX の2局だけでなく、AB9FX の現在の音声運用周波数も表示されています。また、この無線機が、その地域で音声通話用に推奨されている3つのレピーター局 (これらのレピーター局自身もオブジェクトによって APRS 上に情報を発信しています) のカバー･エリア内にあることも、オブジェクト情報によって知ることができます。右側の TH-D72 の写真には2つのアマチュア無線コールサイン、2つのタクティカルコール、そして1つのレピーターオブジェクトが表示されています。最初に SORT を実行すると、膨大なステーション･リストから、こうした近傍の周波数を簡単に見つけ出すことができます。これで数値オブジェクト (この場合は周波数) がリストの上位に集められます。しかし、それだけではありません。

周波数オブジェクトの規格では、即座に同調できるようにトーン、シフト、帯域幅も規定されています。さらに、毎週開かれる音声によるオンエアネットの時間帯や、毎月開かれるクラブミーティングの日付も埋め込まれています (次の画像を参照)。

この情報はなにやら暗号のようにも見えますが、音声通話用として推奨されたすべてのレピーターのオブジェクトがこの同じ標準的なフォーマットを使用していますので、オペレーターはその意味を簡単に理解することができます。この場合は、この地域で推奨される音声通話用のレピーター局が 147.105 (米メリーランド州) の局でありトーン周波数が 107.2 Hzであることが示されています。カバー･エリアは 25 マイルであり、毎週開催されるネットの時間は毎週火曜日の午後8時となっています。最後の 8 文字 (TM-D700 への下位互換性を保つために使用) は、クラブミーティングが毎月第 3 木曜日に開催されることを示しています。再び “MENU” ボタンを押し、TUNE を選ぶと無線機は即座にこのチャンネルに同調します。この機能の詳細については、以下のページを参照してください。

参照: http://aprs.org/localinfo.html

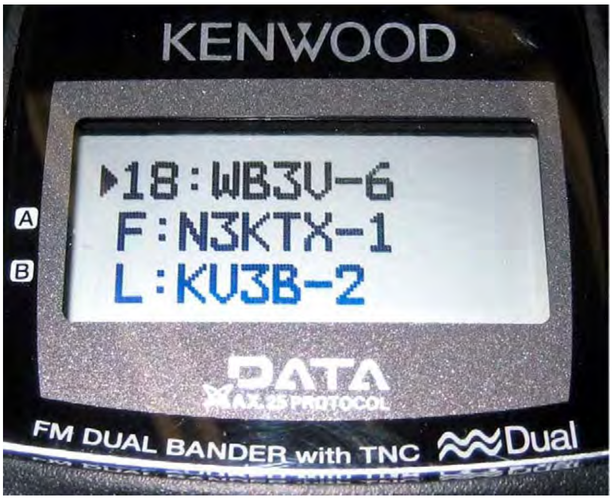
HAMFEST

誰もが見たがるもう1つの典型的なオブジェクトが、HAMFEST オブジェクトです。前ページ下の画像のように、この明るい赤色の APRS のシンボルは、AvMap GPS ディスプレイなどあらゆる APRS ディスプレイ上にスマートに表示されます。このオブジェクトを一目見ただけで、最も重要な情報がわかります。それは、アマチュア無線関連のイベントがいつ、どこで開催されるかです。この規格化された HFEST-DDn オブジェクト名の DD の桁は日付を示します。日付のみが表示されますが (この場合は 26 日)、その地域にいるすべての局、およびその地域を通過するすべての局に 2 週間前から通知することができます。最後の「n」の文字は、世界中の APRS システムで他のシンボルと重複することのないように選ばれました。これによってオブジェクトのソートが簡単になります。http://aprs.fi/hfest* のサイトから、現在アクティブな HAMFEST オブジェクトのリストを見ることができます。使用する音声運用周波数もリストに表示されており、TH-D72 の TUNE 機能で簡単に QSY をすることができます。私は週末のある日、クロスカントリーの旅に出たときに、たまたまこのようなオブジェクトを目にしたので、寄り道してこのアマチュア無線というお気に入りの趣味で 1～2 時間を過ごすことができました。HAMFEST オブジェクトの送信方法については、以下のサイトを参照してください。http://aprs.org/hamfest.html

インターネット経由での音声通信 (VoIP: Voice over Internet Protocol)

地域のアマチュア無線局をインターネット経由で接続することに大きな可能性があることを認識し、2001 年からは IRLP、EchoLink などの VoIP システムを APRS に追加することが新たな APRS の目標になっています。ちょうど周波数オブジェクトのように、すべてのアマチュア無線 VoIP システムは、APRS でその存在をアナウンスすることが推奨されています。上の画像のように、10 分もかからずに無線機に表示されているすべての APRS オペレーターのノード番号、周波数、トーンなどの情報が利用することができます。ここでも TUNE 機能により、無線機を QSY してすぐに運用できます。この VoIP と周波数機能の長期的な目標は、APRS を世界のエンドツーエンドの音声交信の設定に使用できるようにすることです。交信要求メッセージにコールサインを入力するだけで APRS インターネット・システムが VoIP システムとハンドシェイクして呼び出しを設定し、その無線機に必要な QSY メッセージと周波数情報を送信し、ただちにチューニングを実行して呼び出しを完了します。これは、電話番号の代わりにコールサインを使ってダイアルする、アマチュア無線用のセルラーシステムと考えることができます。TM-D710 も TH-D72 もこの機能を将来的に装備可能な設計になっています。

デジピーター・パスの情報



TH-D72 のもう 1 つの役に立つ情報機能は、写真のような中継経路の表示です。ここでは、最初と最後に使用されたデジピーター局が表示されています。ほとんどの APRS エリアでは中継段数は 2 ホップ以下を使用することが推奨されています。つまり、ほとんどの場合でフルパスが表示されることになります。この画像は、WB3V-6 のパケットが最初に N3KTX-1 のデジピーター局に受信され、次に KV3B-2 のデジピーター局の最終ホップによって私の無線機に届けられたことを示しています。オペレーターにとってこのパス情報は、自分がいる地域のネットワークを理解する上で非常に貴重です。この表示は、TH-D72 が受信し、ステーション・リストに取り込んだ各局について表示する 9 ページの情報のひとつです。

APRS 対応機の WAYPOINT 機能

ケンウッドのすべての APRS 対応機は、地図表示機能のある、「NMEAフォーマット」の WAYPOINT データに対応した GPS 機器を接続すると、その地図上へステーション・リストにあるすべての局の情報を、GPS の汎用の WAYPOINT シンボルとともに表示させることができます。
AvMap (下の画像の左側) は、「KENWOOD フォーマット」の WAYPOINT データに対応しており、200 近くある APRS のシンボルを 100% 表示することができます。
また、Garmin nuvi 350 (下の画像の右側) は、Argent Data System 社 (http://argentdata.com/) 製のデータ変換ケーブルで接続することにより、「NMEA フォーマット」や「KENWOOD フォーマット」の WAYPOINT データを、約 50 個ある Garmin のシンボルセットに変換して地図上に表示することができます。

AvMap の画像 (左) は W6GPS、Don Arnold 氏、nuvi 350 の画像 (右) は N2QDK、Mike Wren 氏の提供です。これらの機器は、ケンウッドの取り扱う製品ではないため、ケンウッドのサポート対象外となります。

その他 APRS 情報リソース

移動局で利用できる情報は無限にあります。APRS は、システムそのものだけでは役に立ちません。だれかが情報を発信して、はじめて役に立つものです。新たな可能性は、まだまだ開かれています。それは、不要な情報ではなく、移動局や旅行者にとって役に立つリアルタイム情報の発信です。以下は、いろいろな役に立つ APRS による情報発信の例です。

交通情報の発信:	参照: http://aprs.org/traffic.html
現在視界にある FM 衛星:	参照: http://aprs.org/satinfo.html
UI-InfoKiosk: ローカル情報データベース:	参照: http://www.apritch.myby.co.uk/infokiosk.htm

ケンウッドの APRS への貢献

ケンウッドは、APRS の本来のコンセプトである「双方向コミュニケーション」を最大限にサポートすることができる一連の無線機、TH-D7、TM-D700、TM-D710 および新しい TH-D72 を開発しました。これらの無線機のフロント・パネル上にある APRS 情報画面により、移動局のオペレーターは、APRS チャンネル上で発信されている、周辺のアマチュア無線の活動に関するローカル情報にすぐにアクセスすることができます。

APRS クライアント用の機器やソフトウェアは数多くありますが、地図表示や車両の位置情報に重点を置きすぎるあまり、APRS の基本コンセプトや APRS ネットワークのすぐれた機能を忘れてしまっているものもあります。しかし、ケンウッドの無線機は、そのような APRS への短絡的なアプローチはせず、多機能かつ多彩な機能を実装することで、APRS 本来のコンセプトである「双方向コミュニケーション」をサポートしています。ケンウッドの無線機は、これらの機能によって、単なる車両追跡システムとしてだけではなく、移動局のオペレーターへのリアル・タイムな情報伝達システムとなるように設計されています。

- **位置入力**

  TH-D72 は GPS を内蔵しているので、GPS を外部接続して設定する必要がなく、常に正確に自分の位置を把握します。屋内で使用する場合も考慮し、TH-D72 ではよく使用する位置情報をプリセットできる 5 つのメモリーを備えています。

- **接続した GPS 機器上の地図表示**

  TH-D72 には GPS が内蔵されていますが、GPS 以外のすべての APRS 位置情報を外付けの GPS 機器に送出するための特殊な WAYPOINT を備えています。こうした位置情報オブジェクトは、AvMap G5 シリーズ以降の GPS 機器を接続したときに、200 近くの APRS シンボルとして表示されます。

- **APRS ネットワーク効率化の機能**

  ケンウッドでは、APRS でのネットワークの効率化に必要な機能をフルに実装しています。新製品の TH-D72 は、Decay Algorithm (送信間隔自動延長機能)、Proportional Pathing (中継経路自動切り替え)、スマートビーコニングをサポートしています。これらの技術により適切な情報更新のレートが確保され、遠くからのデータや古いデータがネットワークに与える影響を最小限に抑えて、いつでも最新のローカル情報にアクセスすることができます。

- **オブジェクト情報の表示**

  ケンウッドの無線機は、受信した APRS のオブジェクト情報を、フルに分かりやすく表示します。オブジェクトの位置情報は、他の無線局と同じように、無線機に接続された表示装置の地図画面上や無線機のフロント・パネル上に、距離や方角の情報と共に表示されます。TH-D72 には、リスト中のこれらのオブジェクト情報を簡単にソートするためのフィルターが装備されています。オブジェクト情報を受信することにより、さまざまなローカル情報を知ることができます。

- **双方向でのメッセージ送受信**

  位置情報のビーコンをただ一方通行で発信するだけの装置とは異なり、ケンウッドの無線機では、完全な双方向のメッセージの送受信と、メッセージの表示をすることができます。このリアル・タイムの通信機能により、特別なイベントや緊急事態においては APRS をさらに有効に活用することができます。

- **フィールド・データ入力**

  TH-D72 は、優れたフィールド・データ表示装置であるばかりでなく、各種データや位置情報、メッセージなどを簡単に入力できる、優れたフィールド・データ入力装置としても設計されています。これまでにも ケンウッドの APRS 対応無線機が、さまざまな野外イベントにおいて活用されてきました。

  参照: http://aprs.org/aprsevent.html

- **無線機からの情報アクセス**

  ケンウッドの無線機は、フロント・パネルに詳細な情報を表示したり、オンラインでのすべての APRS データにキー操作により簡単にアクセスしたりできるため、アマチュア無線の各種情報を得るのにはとても便利です。一方、パソコンと情報表示ソフトを使用した固定局の運用の場合、たくさんの局を表示させるためには大きな表示画面が必要になり、パソコンのキーボードを使うため、表示操作が面倒になります。操作性と表示機能に優れたケンウッドの APRS 無線機は、あらゆるフィールドに情報アクセスの場を拡げます。

- **APRS アイコンのオーバーレイ表示**

  TH-D72 では、オリジナルで含まれている特殊なアイコンのサブセットだけでなく、すべての APRS アイコンをオーバーレイ文字が表示できるように拡張されています。これにより、数 100 種類の新しい記号の組み合わせが可能になり、新たな使用法で、さらに APRS を活用することができます。

- **デジピート機能**

  TH-D72 は、デジピート機能を備えた初めての APRS 対応ハンディ機です。TH-D72 ではフロント・パネルからデジピート機能を操作でき、必要に応じてデジピート機能をオン/ オフすることができます。さらに、TH-D72 は、ユーザーが既存の「WIDEn-N」ネットワークに接続できない場合でも、緊急時の運用をするために「TEMPn-N」のデジピーターとして機能させることができるように、あらかじめ考慮されています。参照: http://aprs.org/TEMPn-N.html

- **QSY 機能**

  TH-D72 の重要な機能のひとつに、無線局が音声通話をおこなっている周波数の情報を送受信できる、「QSY 機能」があります。無線機は、自局の運用周波数を自動的に位置情報パケットに埋め込むだけでなく、他の同様な局から受信した運用周波数の情報を表示する機能も備えています。たとえば、ステーション・リストをソートして周波数順で表示させ、その最上部に周波数オブジェクトをまとめて表示させることもできます。

  さらに [TUNE] を押すと、相手局の周波数にワンタッチで QSY し、すぐに QSO をはじめることができます。

- **EchoLink、IRLP および Winlink 周波数**

  TH-D72 の QSY 機能を使用すると、別の周波数にすばやく QSY できるだけでなく、近くの EchoLink、IRLP または Winlink 局の周波数にワンタッチですばやく同調することができます。この機能の将来的な使用法としては、RF 信号によるコールサイン対コールサインの通話を地域、国内、世界のアマチュア無線 VoIP システムによって自動的かつシームレスに統合するような使い方が考えられます。

補足: 「APRS」と聞いて地図と味気ないアイコンしか思い浮かばないとしたら、APRS の潜在的な能力をフルに活用していないということです。自分がいる地域で、APRS 対応機で即座に利用できるローカル情報の一部しか表示されないとしたら、ぜひ積極的にここに書かれている内容を他の人に教えてあげてください。APRS はコミュニケーションのツールであり、単なる地図を表示させるだけのツールではありません。ぜひ活用してください。APRS のデータをモニターするだけでなく、世界中の多くのユーザーと通信し、さまざまな情報を交換してください。ケンウッドの APRS 対応のハンディ機やモービル機で情報表示機能が提供されていますので、どのようなコンテンツを提供するかは私たちアマチュア無線家次第です。

3 APRS を運用するための準備

3.1 APRS を運用するまえに

TH-D72 で APRS を運用するためには、まず初めに以下の設定をする必要があります。

ステップ1	内蔵時計

APRS/ NAVITRA データを送受信すると、データと共に日時が記録され管理されます。そのため、内蔵時計の設定が必要です。

GPS レシーバーから取得できる時間は世界標準時による時刻であるため、使用する地域に応じてタイム・ゾーンの設定が必要です。

ステップ2	自局コールサイン

自局コールサインは、APRS データを送信する時にデータの送信元無線局名として使用されます。初期値「NOCALL」のままではデータを送信することはできません。

ステップ3	ビーコン・タイプ

ビーコン・タイプでは、APRS フォーマットを選択します。

ステップ4	データ・バンド

内蔵 TNC で APRS データ通信をどちらのバンドでおこなうかを設定します。

ステップ5	パケット・スピード

運用する APRS ネットワークのパケット・スピードに合わせて切り替えます。

ステップ6	自局位置

APRS データに自局の位置情報が追加されますので、緯度と経度を設定する必要があります。自局の現在位置も GPS から取得することができます。

ステップ7	ポジション・コメント

自局の現在の状態をあらわすために、位置情報パケット中に盛り込む定型メッセージ (ポジション・コメント) を選択します。

ステップ8	ステータス・テキスト

位置情報パケット中に盛り込む任意のテキスト文を、5 種類まで定型文 (最大42 文字) として登録します。

ステップ9	自局アイコン

自局のアイコンを設定します。

ステップ10	パケット中継経路

パケット・パス (中継経路) を設定します。

ステップ11	サウンド

送受信時のビープ音を鳴らすか鳴らさないかを設定します。

ステップ12	バッテリー･セーブ

バッテリー･セーブ機能による受信回路の電源をOFF する時間を設定します。

ステップ13	周波数

運用周波数は、世界の地域によって異なります。以下のようにデータ通信用に設定された周波数を使用して運用を開始することができます。

日本: 144.640 MHz (9600 bps)、144.660 MHz (1200 bps)

北米: 144.390 MHz

欧州: 144.800 MHz

オーストラリア: 145.175 MHz

ニュージーランド: 144.575 MHz

アルゼンチン: 144.930 MHz

ブラジル: 145.570 MHz

ステップ14	APRS モードにする

APRS を運用するために、APRS モード にします。

ステップ15	Beacon を送信する

Beacon を送信して、自分の情報を APRS ネットワークに送信します。

3.2 設定

以降に、実際の設定手順を説明します。

初期状態 (フルリセット後の状態) から、以下のように設定していきます。

3.2.1 内蔵時計

3.2.1.1 内蔵 GPS ユニットを使用して設定する

メニュー No. 196 (Auxiliary-Time Zone) を選択しタイム･ゾーンを設定します。

例:日本国内の場合は +09:00 です。(初期値)

図 3-1 Auxiliary – Time Zone メニュー 196

[F] + **[MARK]** キーを押して内蔵 GPS を ON にします。

内蔵 GPS ユニットが測位 (iGPS ピクト点滅) すると、内蔵 GPS ユニットから取得した日付、時刻が自動的に設定されます。

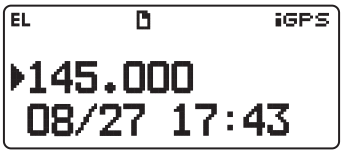


図 3-2 日付･日時表示

3.2.1.2 メニューから手動で設定する

メニュー No. 194 (Auxiliary-Date) を選択し、日付を年、月、日の順番で設定します。

例:

2011 年 8 月 27 日を設定する場合、図 3-1 を参照してください。

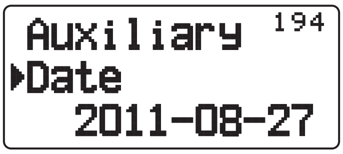


図 3-3 Auxiliary - DATE メニュー 194

メニュー No. 195 (Auxiliary-Time) を選択し、時刻を設定します。

例:

12 時 00 分を設定する場合。図 3-2 を参照してください。

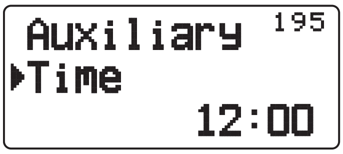


図 3-4 Auxiliary - TIME メニュー 195

3.2.2 自局コールサイン

メニュー No. 300 (APRS - Basic Set - My Callsign) を選択し、自局コールサインを登録します。

SSID について

コールサインは、「JA1YKX-14」のように「-XX」の部分に SSID (Secondary Station IDentifiers) を付けることができます。

1 つのコールサインで、SSID なしを含めて 16 種類の SSID を設定できます。APRS では、一般的に WB4APR Bob Bruninga 氏のガイドライン (http://aprs.org/aprs11/SSIDs.txt) に沿って運用されています。

表 3-1 APRS での SSID の一般的な設定

SSID	説明
なし	固定局 (常置場所) で、メッセージ交換が可能な局。
-1	デジピーター、移動局、気象局など (日本では一般的に 1200 bps 狭中域用デジピーター)。
-2	デジピーター、移動局、気象局など (日本では一般的に 9600 bps 狭中域/ 広域用デジピーター)。
-3	デジピーター、移動局、気象局など (日本では一般的に 1200 bps 広域用デジピーター)。
-4	デジピーター、移動局、気象局など。
-5	携帯機器 (スマートフォンなど) による運用。
-6	衛星通信、各種イベントなどの特別な運用。
-7	徒歩、自転車、スキーなど自力で移動する、メッセージ交換が可能な局 (バス、電車などでの移動も含む)。通常は TH-D7 や TH-D72 などハンディー機での運用。
-8	ヨットや客船などの海上移動局、キャンピングカーなどの陸上移動局。
-9	乗用車、オートバイなどで、メッセージ交換が可能なモービル局。ハンディー機を使用した場合でも、モービルでの運用は「-9」を使用。
-10	IGate 局や、インターネット接続運用局。
-11	気球、飛行機、宇宙船など。
-12	1-WAY のトラッカー機器など、メッセージ交換のできない片方向通信デバイスを利用する局。
-13	気象局。
-14	トラックでのモービル局。
-15	デジピーター、移動局、気象局など

※ 上記の SSID はガイドラインに沿った一般的な運用であり、法的な決まりではありません。また、機器やネットワークの進歩などに伴いガイドラインや一般的な運用が変わる場合があります。APRS 関連のウェブ・サイトなどでご確認ください。

例:

JA1YKX-7 というコールサインを登録する場合。図 3-3 を参照してください。

図 3-5　Basic Set - My Callsign メニュー 300

3.2.3 ビーコン・タイプ

メニュー No. 301 (APRS - Basic Set - Beacon Type) を選択し、送信するビーコン・タイプを設定します。APRS フォーマットで送信するときは APRS を選択します。(初期値)

補足: 気象情報およびメッセージは、ビーコン・タイプの設定にかかわらず APRS フォーマットで送信されます。

図 3-6　Basic Set - Beacon Type メニュー 301

3.2.4 データ・バンド

メニュー No. 310 (APRS-Int.TNC-Data Band) を選択し、データ・バンドを設定します。

図 3-7　Int. TNC – Data Band メニュー 310

3.2.5 パケット・スピード

メニュー No. 311 (APRS-Int. TNC-Data Speed) を選択し、パケット・スピードを設定します。

例:

9600 bps を選択する場合。図 3-8 を参照してください。

図 3-8　Int. TNC – Data Speed メニュー 311

3.2.6 My Position

3.2.6.1　内蔵 GPS ユニットを使用する場合

[F] + **[MARK]** キーを押して内蔵 GPS ユニットを ON にします。

内蔵 GPS ユニットが測位 (iGPS ピクト点滅) すると、内蔵 GPS ユニットから取得した位置情報を使用することができます。

図 3-9　APRS運用周波数

3.2.6.2　外部 GPS レシーバーを使用する場合

外部 GPS レシーバーを使用する時は、内蔵 GPS ユニットを OFF にします。

メニュー No. 331 (APRS - COM Port) を選択し、GPS 端子に関する設定をします。

- ボー・レート: 4800 bps (使用する GPS レシーバーのボー・レートに合わせて設定します。)
- Output: OFF (GPS レシーバーを設定します。)
- Output: OFF (WAYPOINT, DGPS を使用しない場合。)

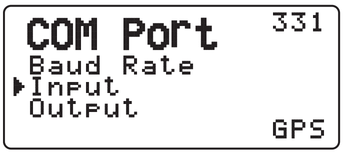


図 3-10　COM Port-Input メニュー 331

3.2.6.3　自局位置を手動で入力する場合

メニューで設定した位置を使用する時は、内蔵 GPS ユニットを OFF にします。

メニュー No. 331 (APRS - COM Port) を選択し、GPS 端子に関する設定をします。

- Input: Off

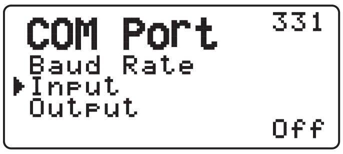


図 3-11　COM Port-Input メニュー 331

メニュー番号 360 (APRS - My Position) を選択し、自局位置に関する設定をします。

- NAME: 任意 (自分の分かりやすい名前をつける。House, etc)
- Latitude: 緯度を設定します。
- Longitude: 経度を設定します。

例:

北緯 35 度 30.54 分、東経 139 度 33.35 分に設定します。図 3-12 を参照してください。

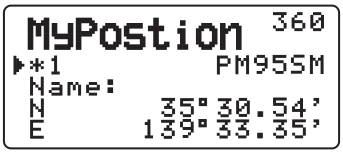


図 3-12 My Position メニュー 360

3.2.7 ポジション･コメント

メニュー No. 380 (APRS-Comment-Position Comment) を選択し、ポジション･コメントを設定します。

例:

メッセージや音声通信などの運用が可能なので、“In Service” に設定。図 3-13 を参照してください。

図 3-13 Comment – Position Comment メニュー 380

3.2.8 ステータス･テキスト

メニュー No. 390 (APRS-StatusText) を選択し、ステータス･テキストを設定します。

テキスト番号を選択します。**[MHz]** キーを押すと、使用するステータス･テキストのマークとして [*] を表示します。

図 3-14 StatusText – Number メニュー 390

位置情報パケットを送信する際の、ステータス･テキストを付加して送信する頻度を設定します。

図 3-15 StatusText – TX Rate メニュー 390

ステータス･テキストを設定します。

図 3-16 StatusText – Text メニュー 390

3.2.9 自局アイコン

メニュー No. 3C0 (APRS-Icon) を選択し、自局アイコンを設定します。

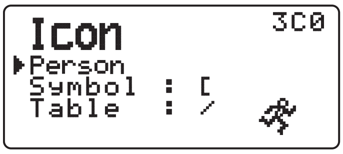


図 3-17 Icon メニュー 3C0

注意: 自局アイコンは、実際の運用形態に沿ったものを設定してください。(実際は固定運用なのに、Aircraft アイコンや Balloon アイコンなどを設定するようなことは、位置情報パケットを受信する多くの局に誤解を与えることになります。)

3.2.10 パケット中継経路

メニュー No. 3H0 (APRS-PacketPath) を選択し、パケット中継経路を設定します。

パケット・パス・タイプを設定します。

図 3-18 PacketPath-Type メニュー 3H0

WIDE1-1 を設定します。

図 3-19 PacketPath-WIDE1-1 メニュー 3H1

パケットのホップ数 (中継段数) を設定します。

図 3-20 PacketPath-Total メニュー 3H2

3.2.11 サウンド

メニュー No. 3T0 (APRS-Sound) を選択し、サウンドを設定します。

図 3-21 Sound-RX Beep メニュー 3T0

3.2.12 バッテリー･セーブ

メニュー No. 110 (Radio-Battery-Batt.Saver) を選択し､バッテリー･セーブを Off に設定します。

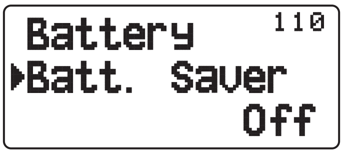


図 3-22　Battery-Batt.Saver メニュー 110

3.2.13 APRS 運用周波数

例:

データ･バンドの運用周波数を 、9600 bps で運用する周波数の 144.640 MHz にします。

図 3-23　運用周波数

3.2.14 APRS モードにする

[TNC] キーを押して APRS モードにします。

“APRS” が表示され､APRS データ通信機能が On になります。(データ･バンド側にてデータ通信をおこないます)

TNC を On にしたときには､“Opening TNC” が約 3 秒間表示されます。

3.2.15 Beacon を送信する

[BCON] キーを押して､Beacon (位置情報パケット) を送信します。初期値はマニュアルになっています。

自動的に Beacon を送信したい場合は､メニューで AUTO に設定します。

メニュー No. 3D0 (APRS-TX Beacon-Method) で設定します。

図 3-24　TX Beacon Method メニュー

4.1 GPS とは？

GPS (Global Positioning System: 全地球測位システム) という言葉は一般化していますが、簡単に内容をご紹介します。

GPS は、米国国防省が軍事用に開発したシステムです。このシステムは、今ではすべての人に開放されています。たとえば、だれでも GPS 衛星をカー・ナビゲーション・システムなどに利用できます。現在は、民間用途での位置精度は 15 m 程度になっています。さらに、カー・ナビゲーションや船舶などでは、マップ・マッチングやディファレンシャル GPS という技術を用いて精度を向上させることもおこなっています。

GPS 衛星は、高度が約 20,000 km で、軌道半径 26,000 km の 6 つの円軌道上に配置されており、合計で 24 個以上配置されています。そのため、各軌道軌跡に 4 つ以上の衛星が配置されていることになります。周波数は一般的に使われるものでは 1575.42 MHz で、占有周波数帯域は 2.046 MHz となっています。同一周波数で複数の GPS 衛星が電波を出しているため、スペクトラム拡散変調方式 (SS) が採用されています。周波数からわかるように、430 MHz 帯の送信機の高調波 (スプリアス) や 1200 MHz 帯の送信機等の影響で GPS の電波が抑圧を受け、正常に受信できないことがあるので無線機やアンテナの設置には十分注意が必要です。

図 4-1　軌道上の IIR GPS 衛星

4.1.1 測位原理

GPS レシーバーは、GPS 衛星から送信された電波を受信して、到達した信号が届くのにかかった時間を測定します。そして、信号が衛星から発射されてから GPS レシーバーに到達するまでの時間を測定します。この時間を使って衛星から GPS レシーバーまでの距離を計算することができます。異なる衛星から発射された複数の信号を受信し、複数回にわたって距離を計算すると、それぞれの距離を半径とする球面上の交差点が 1 つに決まります。交差点を特定する精度は衛星と収集されたデータに依存します。

4.1.2 測地系

測地系 (datum) とは、経度・緯度・高度を表すときに使用する座標系のことです。

地球は、正確には完全な球形ではなく、赤道付近が少し膨らんだ楕円に近い形をしており、また、高い山や深い海溝など、大きな地形の起伏もあります。さらに、地球内部の構造が均一ではないため、地球の引力は場所により異なり、海面の平均的な高さも、どこでも同じではありません。

そのため、地球の形に近似した基準の楕円体をもとに、基準点を設定して地球上の位置をあらわします。

日本では明治以来、日本測地系 (Tokyo datum) が使用されてきましたが、測地法の改正により、2002 年 4 月 1 日からは、基本測量および公共測量の基準が、それまでの日本測地系から、ITRF 系 (International Terrestrial Reference Frame: 国際地球基準座標系) と呼ばれる世界測地系に移行しました。

日本以外の多くの国々も、世界的な基準である世界測地系に移行しています。

また、1984年にGPS衛星による測定の成果を盛りこんで決定された、WGS84 (World Geodetic System 1984) と呼ばれる基準楕円体を使った測地系が、GPS による位置表示の基準として使用されていますが、WGS84 の過去数回の改訂を経て、現在では WGS84 と ITRF 系とは、事実上は同等 (差は 1 cm 未満) になっています。

APRS では、WGS84 を測地系として使用します。

4.1.2.1 GPS システムおよび APRS の位置表示形式

位置は、「度」、「度、分」、「度、分、秒」など、複数の形式で表示することができますが、GPS システムおよび APRS では、秒は使用せず、度、および分 (10 進数で、小数点以下 2 桁) の形式が標準となっています。標準形式を設定することにより、面倒な変換やエラーが発生しなくなります。

TH-D72 も、初期設定ではこの標準形式で位置表示されるようになっています。

座標	形式	実際の列
緯度	DD MM.mm (度および分であらわします)	北緯 35 度 30.54 分 +35 30 54
経度	DDD MM.mm (度および分であらわします)	東経 139 度 33.35 分 +139 33 35

4.2 外部 GPS レシーバー

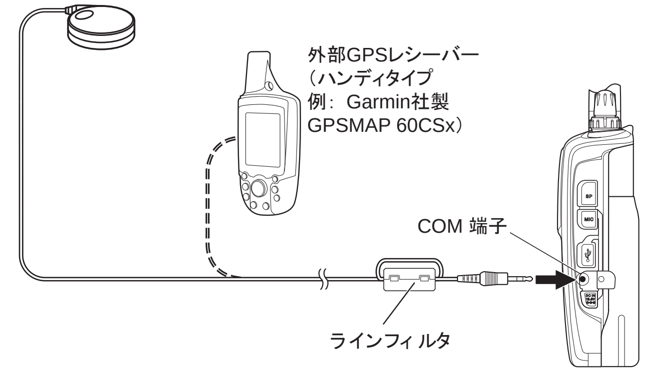


図 4-2 GPS レシーバー接続例

4.2.1 GPS18xPC (Garmin 社製)

GPS18xPC は、モジュール・タイプの GPS レシーバーです。表示画面はありませんので、WAYPOINT 機能は使用できません。

通信は RS-232C の 9 pin D-SUB シリアル・ポートでおこないます。図 4-3 のように、GPS レシーバーの 9 pin D-SUB シリアル・ポートから Φ2.5 mm 3 極プラグに変換して、TH-D72 の COM 端子に接続します。

電源は、GPS18xPC の DC12V 用シガレット・ライター・アダプターより供給することができます。

※下記 3 点のパーツを用意します。

1. 9 pin D-SUB (オス) コネクター (市販品)
2. 弊社サービスパーツ: E30-3400-05 (プラグ付コード)
3. 弊社サービスパーツ: L79-1417-05 (ラインフィルタ)

図 4-3 のようにプラグ付きコードと配線して、9 pin D-SUB (オス) コネクターを GPS レシーバーのデータ・ケーブル・コネクター (9 pin D-SUB（メス)) に接続します。また、ライン・フィルターは、図 4-3 のようにプラグ付コードのプラグに近い位置に 1 回巻き付けた状態で装着してください。

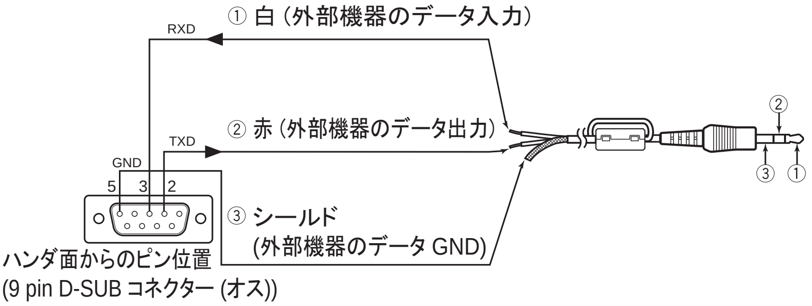


図 4-3 ケーブル接続例 (Garmin 社製 GPS18xPC)

4.2.2 GPSMAP 60CSx (Garmin 社製)

GPSMAP 60CSx は、ハンディー･タイプの GPS レシーバーです。表示画面があり、TH-D72 から出力された WAYPOINT 情報を画面上に表示することができます。

Garmin 社の純正オプションである PC インターフェース･ケーブル (PC interface cable/ Garmin Part Number: 010-10141-00) もしくは、シガレット･ライター･アダプター付き PC インターフェース･ケーブル (PC interface with vehicle power cable/ Garmin Part Number: 010-10165-00) を使用し、上記の GPS18xPC と同様に、9 ピン D-SUB シリアル･ポートから Φ2.5 mm 3 極プラグに変換して、TH-D72 に接続します。

4.2.3 その他の GPS レシーバー

TH-D72 に接続する GPS レシーバーは、NMEA 0183 フォーマット (http://www.nmea.org) に準拠します。

RS-232C 互換の信号極性で、下記のレベルで出力されるものを使用してください。

- Low レベル: - 15 V ～ 0.5 V
- High レベル: +3.0 V ～ +15 V

USB コネクターで接続するタイプの GPS レシーバーは使用できません。

4.2.4 測地系の設定

APRS を運用する場合は、GPS レシーバーで必ず WGS-84 を設定するようにします。（ナビトラを運用する場合は TOKYO を設定します。）

4.3 内蔵 GPS

本体上面に GPS ユニットを内蔵。GPS ユニットには定評のある SiRFstarⅢ™ チップセットを搭載しています。

図 4-4　内蔵 GPS ユニット

4.3.1 GPS 衛星情報画面

GPS 測位中に、現在の測位状況を知りたいときに、GPS 衛星情報画面で衛星の状況を確認します。

GPS 衛星情報画面では、スカイビュー、サテライト信号レベル、測位状態をリアル・タイムに見ることができます。GPS アンテナの方向を変えるなど工夫してよりよい条件を探すこともできます。

1　スカイビュー

衛星配置図に GPS 衛星の位置を衛星番号でプロットします。衛星配置図からは、方位角と仰角の情報がわかります。方位角は外側の円で 360 度表現しています。上側の “N” 表示が北を、右側が東、下側が南、左側が西になります。仰角は、外側の円が中心点に向かって、0 度 (水平線) " 90 度 (天頂) を表しています。衛星の位置を見ると、時間と共に少しずつ動いているのがわかります。

2　サテライト信号レベル

信号レベルは、衛星番号の上の棒グラフで表しています。グラフは 15 段階になっています。黒の棒グラフは測位に使用している衛星で、白抜きの棒グラフは衛星の電波は受信しているが測位には使用していないことを示しています。

3　測位状態

- 「2D」の場合は、3 個の GPS 衛星からの電波を受信して、緯度・経度の 2 次元測位をしている状態です。
- 「3D」の場合は、4 個以上の GPS 衛星からの電波を受信して、緯度・経度・高度の 3 次元測位をしている状態です。

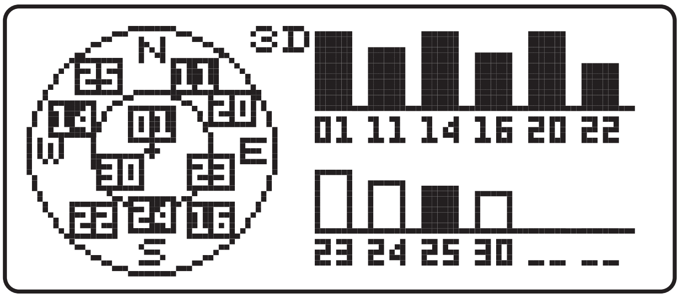


図 4-5　GPS 衛星情報画面

測位情報画面を表示させるには、GPGSV, GPGSA が出力に設定されている必要があります。

4.3.2 内蔵時計自動設定

内蔵 GPS ユニットを ON にすることにより、無線機の内蔵時計に日付・時間を自動的に設定します。

内蔵 GPS ユニットが使えないときなどは、手動で設定してください。

自動的に設定するタイミング:

- 電源 ON 後初めて測位したとき
- 24 時間に 1 回

無線機の内蔵時計が 0 時になった時点で内蔵 GPS ユニットが測位していれば、内蔵 GPS ユニットの時刻データを無線機の内蔵時計に設定します。

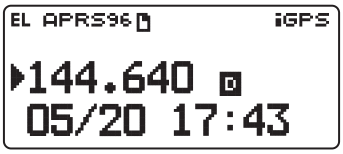


図 4-6　日時・時刻表示画面

4.3.3 ノース・アップとヘディング・アップ

ノース・アップは、北の方角が常に上になっている表示です。紙媒体の地図で目的地や相手の位置 (方向) を確認するのに便利です。これに対し、ヘディング・アップは、進行方向が常に上になるので、車などで目的地や相手の位置に向かって移動する際、交差点でどちらに進めばいいかリアル・タイムに確認することができて便利です。(ナビゲーションのように使用することができます。)

「時刻・高度・進行方向・速度画面」、「ターゲット・ポイント距離・方角画面」、「ステーション・リスト詳細画面 (4 ページ目)」で、**[F]** キーを押すことで、ノース・アップとヘディング・アップを切り替えることができます。

「時刻・高度・進行方向・速度画面」

図 4-7　ノース・アップ

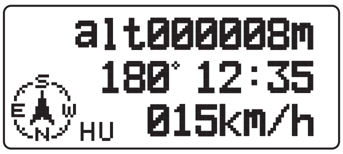


図 4-8　ヘディング・アップ

「ターゲット・ポイント距離・方角画面」

図 4-9　ノース・アップ

図 4-10　ヘディング･アップ

「ステーション･リスト詳細表示 (4 ページ目)」

図 4-11　ノース･アップ

図 4-12　ヘディング･アップ

4.3.4 NMEA センテンス出力

内蔵 GPS ユニットが出力する NMEA 0183 の生データを PC 端子 (USB) から出力する機能です。

生データを利用するアプリケーションはインターネットを検索すると豊富に提供されています。Google Earth 形式に変換、衛星情報表示、軌跡保存など様々です。

また、ハイパーターミナルなどのターミナル･ソフトウェアで、生データを確認することができます。

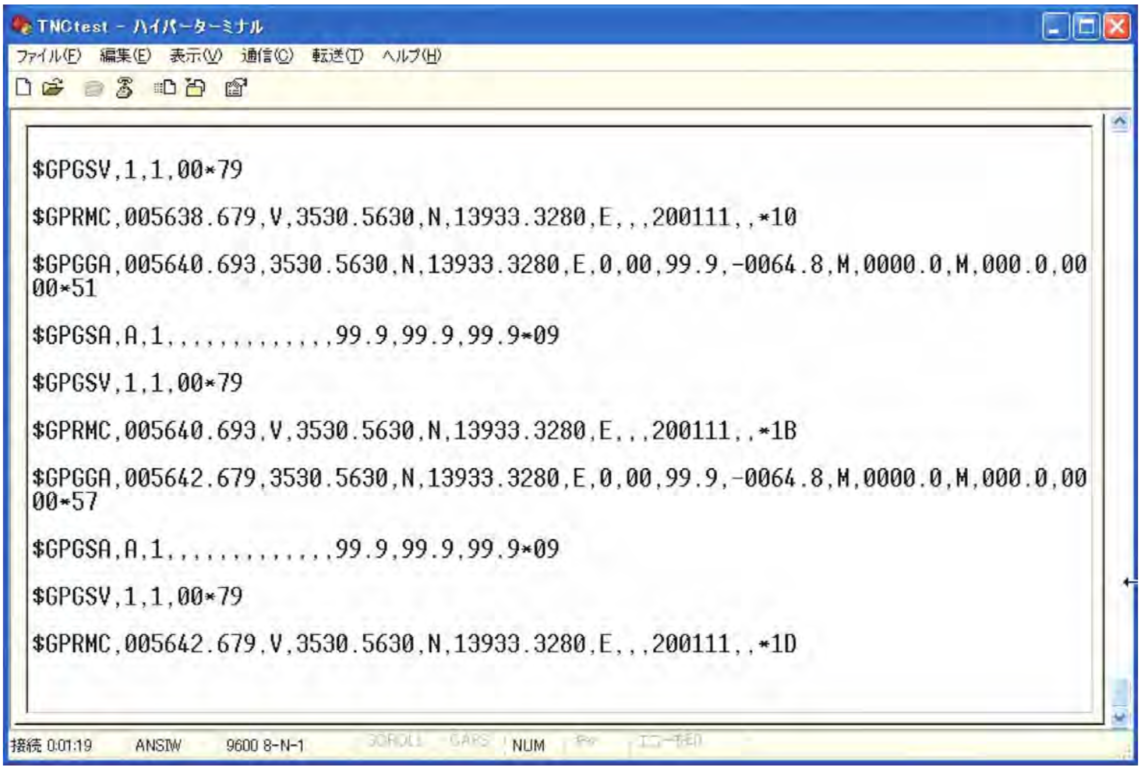


図 4-13　生データ出力画面

TH-D72 は、下記の 7 種類の NMEA データを出力することができます。

$GPGGA、$GPGLL、$GPGSA、$GPGSV、$GPRMC、$GPVTG、$GPZDA

メニュー No. 211 (GPS-Setup-Sentence) で、内蔵 GPS ユニットからパソコンに出力する NMEA センテンスを選択することができます。

図 4-14 Sentence メニュー 211

[MHz] キーを押すごとに、センテンスの追加/ 削除を設定します。追加されたセンテンスの左側には "*" が表示されます。"$GPGGA" と "$GPRMC" は、BEACON 送信および、衛星情報画面で必要な情報のため、削除することはできません。

測位情報画面を表示させるには、GPGSV, GPGSA が出力に設定されている必要があります。

4.3.5 内蔵 GPS ユニットのセーブ

受信環境が悪い場合 (建物内等)、常時衛星を探してしまうため、消費電流へ影響します。省電力をおこなうために最大捕捉時間 (約 5 分) を経過しても測位しない場合は、設定された GPS 電源 Off 時間の間、内蔵 GPS ユニットの電源をOFF にする機能です。

メニュー No. 201 で設定することができます。

Off、1 min、2 min、4 min、8 min、Auto の中から選択することができます。

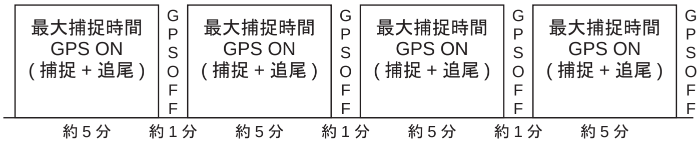


図 4-15 1 min を選択したときの動作

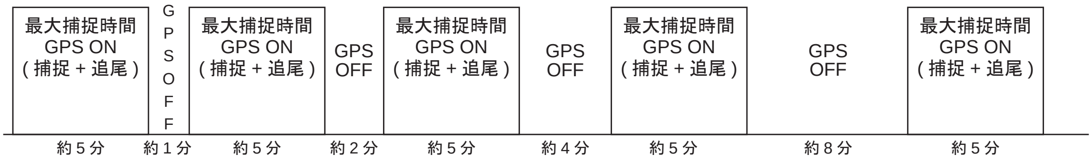


図 4-16 Auto を選択したときの動作

4.3.6 内蔵 GPS ユニット併用時のバッテリー運用時間

TH-D72 では、内蔵 GPS ユニットを ON、APRS モード、A バンドでビーコン送信、デュアル・バンド・モード、B バンドで音声送信するといった運用が想定されます。

以下、TH-D72 のバッテリー運用時間の目安です。(送信 6 秒/ 受信 6 秒/ 待ち受け 48 秒)

表 4-1 バッテリー使用時間

使用バッテリー	使用時間		
	Normal モード (送信出力 H)		GPS Only モード
	内蔵 GPS OFF	内蔵 GPS ON	内蔵 GPS ON
PB-45L リチウムイオン・バッテリー	約 6 時間	約 5 時間	約 35 時間

4.3.7 GPS Only モード

GPS の動作モードには、Normal モードと GPS Only モードがあります。Normal モードでは、無線機の機能と、内蔵 GPS の機能を併用することができます。GPS Only モードでは、無線機としては機能しません。

GPS Only モードで運用することで、電池を長持ちさせることができます。TH-D72 を GPS ロガーとして使用したい場合には、GPS Only モードに設定することをお勧めします。

表 4-2 電池の持ち時間

使用バッテリー	使用時間		
	Normal モード(送信出力 H)		GPS Only モード
	内蔵 GPS OFF	内蔵 GPS ON	内蔵 GPS ON
PB-45L リチウムイオン・バッテリー	約 6 時間	約 5 時間	約 35 時間

GPS Only モードは、メニュー No. 200 (GPS - Int.GPS - Operating Mode) から設定することができます。Operating Mode を設定すると、無線機は設定したモードで再起動します。

GPS Only モードでは、内蔵 GPS ユニットは常に ON となります。また、周波数表示ではなく、下図のような表示になります。

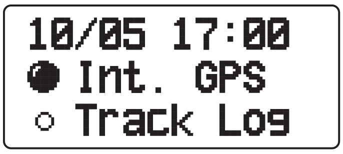


図 4-17 GPS Only 表示

4.3.8 ログ機能

TH-D72 の内蔵 GPS ユニットでは、最大 5000 ポイントのログを記録することができます。ログには、緯度、経度、高度、進行方向、速度、時刻、日時の情報が含まれています。旅行、サイクリング、登山、様々な場面で TH-D72 の GPS ロガー機能が役に立ちます。

ログを開始するには、ファンクション・モード中に **[TNC]** キーを押すか、ファンクション・メニュー番号 “F-2” を選択します。Normal モード時にログ機能が ON になると、“Log Start” と 5 秒間表示され、iLOG ピクトが点灯します。(GPS 測位中は点滅します。) 内蔵 GPS ユニットが OFF のときにログを開始させると、自動的に内蔵 GPS ユニットも ON になります。

図 4-18 Log Start 画面

図 4-19 ログが ON のとき

ログを止めるときも同様に、ファンクション･モード中に **[TNC]** キーを押すか、ファンクション･メニュー番号 “F-2” を選択します。ログを OFF にすると “Log Stop” と 5 秒間表示されます。ログを OFF にしても、内蔵 GPS ユニットは ON の状態が継続されます。

GPS Only モードでは、ログが ONの ときは Track Log が “●” 、OFF のときは “○” となります。

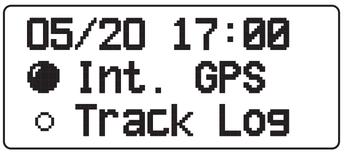


図 4-20　GPS Only モード

ログの記録方法には “Time”、“Distance”、“Beacon” があります。ログを記録する際の移動手段や、移動距離、場所によって使い分けてください。例えば、曲がり道の多い場所では、Distance ではうまくログを取れない場合があるので、Time に設定した方がよいでしょう。逆に、渋滞等で同じ場所に長くいるような場合は、Distance の方が効率よくログを記録することができます。

ログの記録方法は、メニュー No. 230 (GPS - Log Setup - Record Method) で設定します。

Time は “Interval” で設定した時間間隔でログを記録します。Interval は、2 sec から 1800 sec の範囲で値を設定することができます。

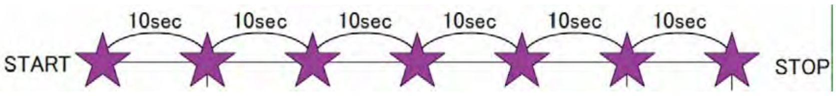


図 4-21　Interval を 10 sec に設定したとき

Distance は、前回ログを記録した地点から、設定した距離以上離れるとログを記録します。Distance は 0.01 から 9.99 の範囲で値を設定することができます。Distance の単位は、APRS メニューの Units 1 (メニュー No. 3V0) で km, mile, nm から選択することができます。

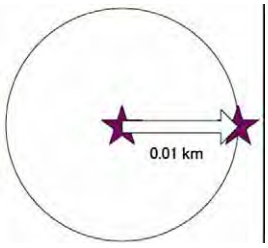


図 4-22　Distance を 0.01 km に設定したとき

Beacon に設定するとビーコンを送信した直後にログを保存します。

SmartBeaconing 機能を併用することで、曲がり角で効率的にログを記録することができます。

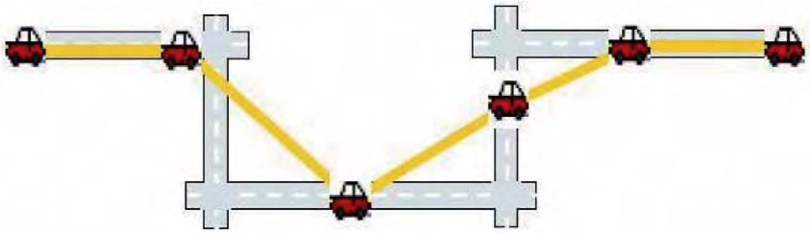


図 4-23　通常の記録方法

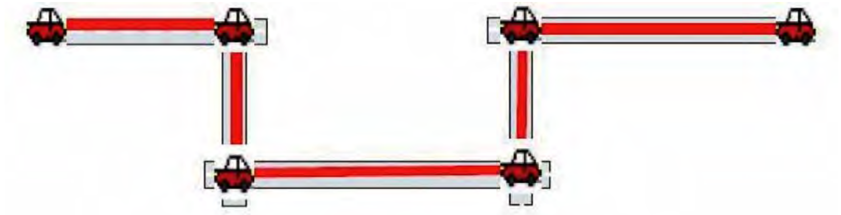


図 4-24　SmartBeaconing と併用したとき

ログの消去は、メニュー No. 220 (GPS - Track Log - Clear All Data) からおこなえます。“Yes” を選択すると、ログ・データは消去されます。

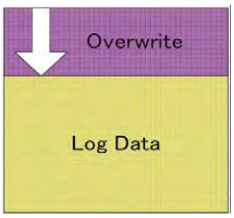
図 4-25　ログ消去画面

ログのメモリー使用率は、ログ・メモリー画面で確認することができます。ログ・メモリー画面は、緯度経度画面から **[OK]** キーを押していくと、4 ページ目にあります。

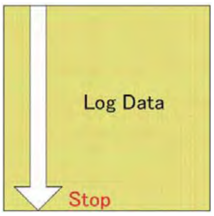
図 4-26　ログ・メモリー画面

メモリーが一杯になったときに、上書きをするかどうか設定することができます。メニュー No. 221 (GPS - Track Log - Wrap When Full) を ON に設定すると、一番古いログから上書きされていきます。OFF に設定すると、メモリーが一杯になったときに “Log Full!!” と表示され、新しいログは保存されません。

図 4-27　ラップ設定画面



ラップ機能 ON 時



ラップ機能 OFF 時

Log Full 画面

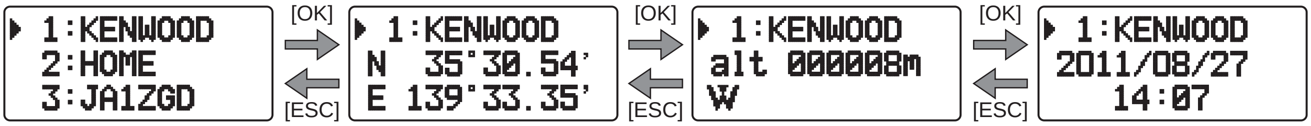
4.3.9 マークウェイポイント

TH-D72 では、現在いる地点をマークウェイポイントとして登録することができます。マークウェイポイントには緯度、経度、高度、時刻、ネーム、アイコンの情報が含まれていて、最大 100 件まで登録することができます。

マークウェイポイントを登録するには、**[MARK]** キーを長押しします。GPS が未測位のときは登録することはできません。マークウェイポイントを登録すると、登録画面が約 10 秒間表示されます。登録画面で **[OK]** キーを押すと、ネームとアイコン情報の編集をおこなえます。ネームとアイコン情報は後からでも編集することができます。

図 4-28　登録画面

登録したマークウェイポイントはマークウェイポイント・リストで確認することができます。マークウェイポイント・リストは **[MARK]** キーを押すことにより表示されます。



マークウェイポイント・リストで **[CLR (A/B)]** キーを押すと、マークウェイポイントを削除することができます。

また、**[MENU]** キーを押すとマークウェイポイント・メニュー画面になり、ネーム、アイコンの編集、ターゲット・ポイントへのコピーをすることができます。

4.3.10 ターゲット・ポイント

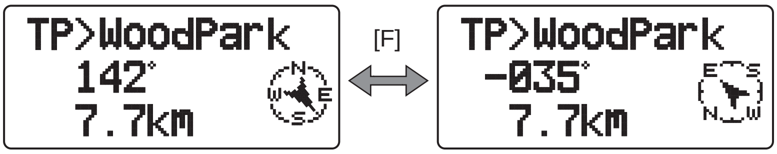
ターゲット・ポイントを設定すると、現在地からターゲット・ポイントまでの距離と方角が分かります。方角表示は、ノース・アップとヘディング・アップを切り替えることができます。ターゲット・ポイントは 5 つまで設定することができます。ターゲット・ポイントの設定方法は、メニューから自分で緯度経度を設定する方法と、マークウェイポイントからコピーする方法の 2 通りあります。

メニューでの登録は、メニュー No. 240 (GPS - Target Pt.) でおこないます。使用するターゲット・ポイントの番号を選択し、**[MHz]** キーを押すと番号の横に “*” が表示されます。次にネームと緯度経度を入力します。

図 4-29　ターゲット・ポイント・メニュー

マークウェイポイントの情報を、ターゲット・ポイントに登録することができます。例えば、高速道路のサービスエリアをマークウェイポイントとして保存しておけば、帰り道にどのくらいでサービスエリアに着くか知ることができるので便利です。マークウェイポイントからのコピーは、マークウェイポイント・リストのメニューからおこないます。

現在地からターゲット・ポイントまでの距離は、ターゲット・ポイント画面で確認することができます。ターゲット・ポイント画面は、緯度経度画面から **[OK]** キーを押していくと、3 ページ目にあります。ただし、GPS が未測位のときは、“Finding GPS satellites…” 画面になるため、ターゲット・ポイント画面にすることはできません。ターゲット・ポイント画面のときに、**[F]** キーを押すと、ノース・アップとヘディング・アップを切り替えることができます。



ノースアップ画面　　ヘディングアップ画面

4.3.11 SBAS

SBAS (エスバス: Satellite-Based Augmentation System) とは、静止衛星を用いて GPS の誤差を補正する技術の総称です。

米国では WAAS (Wide Area Augmentation System)、欧州では EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service)、日本では MSAS (MTSAT Satellite-based Augmentation System) と呼ばれています。

SBAS は、メニュー No. 212 (GPS - Setup - SBAS) で設定することができます。ただし、メニュー No. 201 (GPS – Int.GPS - Batt.Saver) で、バッテリー・セーブが OFF 以外に設定されている場合は、SBAS を ON にできません。

図 4-30　SBAS メニュー

補足:

- ♦ SBAS を ON にした場合は、必ず SBAS 衛星のある方角の空が開けた状態で測位をおこなうようにしてください。
- ♦ MTSAT からの信号を受信した場合は、GPS 衛星情報画面で衛星番号は “42” もしくは “50” が表示されます。
- ♦ 静止軌道上にある MTSAT からの信号は他の GPS 衛星からの信号よりも弱いため受信しにくく、測位に時間がかかります。
- ♦ SBAS 衛星から受信した情報を GPS ユニット内部で演算に使用しているかどうかの情報は出力されません。
- ♦ SBAS 機能を ON にすることにより GPS 測定誤差が小さくなることを保証するものではありません。

5 パソコン用 APRS ソフトウェア

この章で紹介する APRS ソフトウェアは当社の取り扱う製品ではないため、当社のサポート対象外となります。

5.1 UI-View32

5.1.1 UI-View32の紹介

APRS のパソコン用クライアント・ソフトウェアである UI-View32 では、インターネットに接続して、地図上に、移動局や気象局などの APRS 局を表示できます。また、TH-D72 と UI-View32 を接続することで、TH-D72 で受信した APRS 局を地図上に表示したり、EchoLink ノード局などのオブジェクト情報を発信したり、IGate 局を開設したりするなど、より APRS の拡張性が広がります。

使用にあたっては、UI-View32 の登録番号 (Registration No.) と APRS Sever の認証番号 (Validation No.) の取得が必要となります。

UI-View32 のダウンロード、登録番号、認証番号の取得については下記のウェブ・サイトを参照してください。

UI-View32 公式ホームページ: http://www.ui-view.org/

J-net ホームページ (日本語による登録代行): http://www.suny.jp/Ham/APRS.html

UI-View32 の設定、使用方法などについては UI-View32 のヘルプ・ファイルや、下記のウェブ・サイトなどを参照してください。

JAPRSX ホームページ(日本語): http://aprs.xii.jp/aprs/top.html

その他インターネット上でも、多くの情報がありますので参照してください。

(上記URL は 2011 年 8 月現在のものです。)

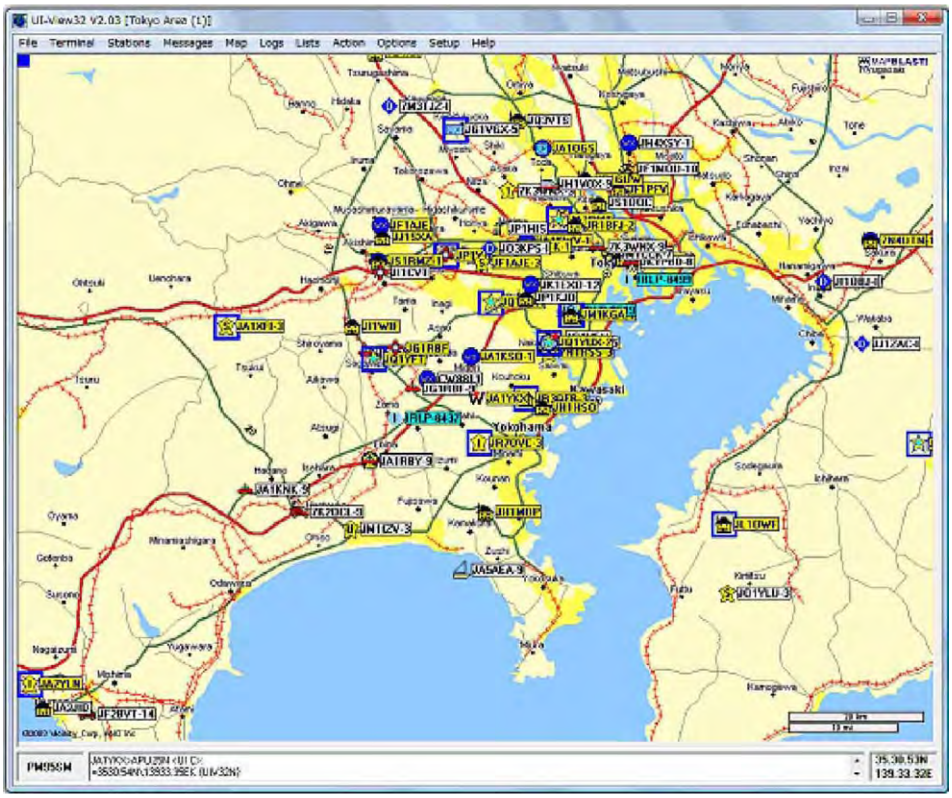


図 5-1　APRS 運用局の表示

5.1.2 パソコンと接続する

TH-D72 の側面部にある PC端子 (USB Mini-B) と、パソコンの USB 端子とを付属の USB ケーブルで接続します。

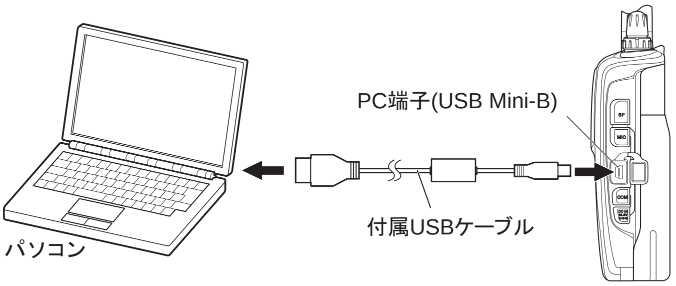


図 5-2

補足:

- 無線機とパソコンとを USB ケーブルで接続するには、別途仮想 COM ポート・ドライバーのインストールが必要です。
- 仮想 COM ポート・ドライバーのインストールが完了するまでは、無線機とパソコンとを USB ケーブルで接続しないでください。
- 仮想 COM ポート・ドライバー: http://www.kenwood.co.jp/products/amateur/vcp_j.html

5.1.3 UI-View32 の設定方法

TH-D72 と UI-View32 を組み合わせて APRS 通信をする場合は、KISS モード使用します。

KISS (Keep It Simple, Stupid) モードとは、TNC のプロトコル制御をパソコン側でおこなう特殊なモードです。

1. **[TNC]** キーを押して TH-D72 側を、パケット・モードに設定します。

   “PACKET12” と表示され、パケット・モードになったことを確認します。

2. UI-View32 側では、**Setup** プルダウン・メニューから **Comms Setup** ウィンドウを開きます。

3. **Comms Setup** ウィンドウで、TH-D72 の PC 端子の通信条件を、UI-View32 に以下のように設定します。

   Baud Rate: 9600, Data Bits: 8, Stop Bits: 1, Parity: None,

   COM Port: 使用するパソコンで、TH-D72 に仮想 COM ポートとして割り当てられた COM ポート番号

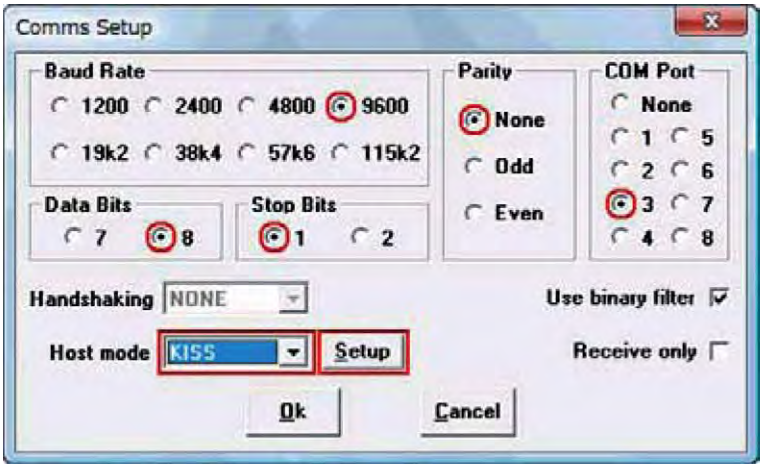


図 5-3 Comms Setup ウィンドウ

4. **Host mode** ドロップダウン・リストから “KISS” を選択し、隣の “Setup” ボタンをクリックします。

5. **KISS Setup** ウィンドウが開きます。Easy Setup で “TNC2” を選択し、“OK” ボタンをクリックして **KISS Setup** ウィンドウを閉じます。

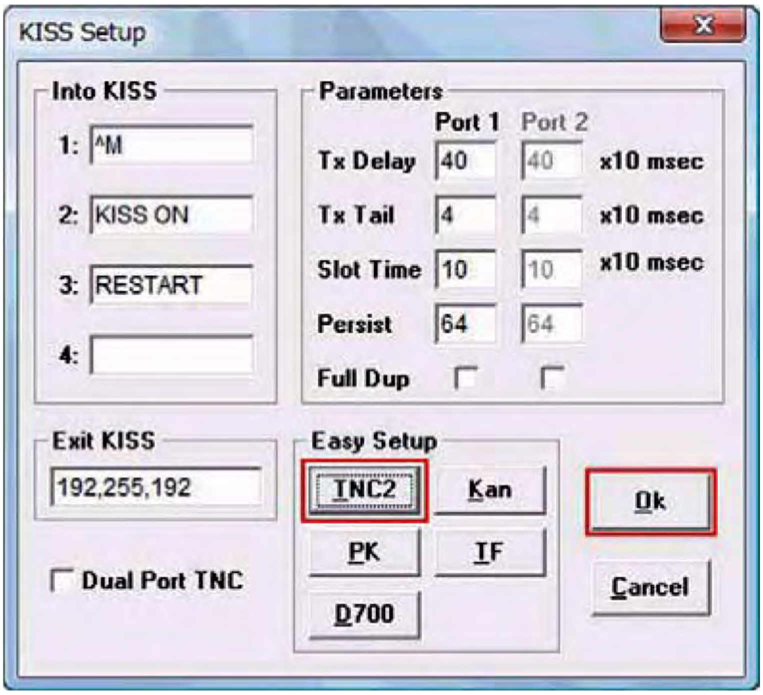


図 5-4　KISS Setup ウィンドウ

6. **Comms Setup** ウィンドウの “OK” ボタンをクリックして、**Comms Setup** ウィンドウを閉じます。

UI-View32 から TH-D72 の内蔵 TNC にコマンドが送られ、内蔵 TNC が KISS モードに移行します。

このときに、TH-D72 の表示部の “STA” および “CON” の表示が同時に約 6 回点滅します。

この時点より、UI-View32 の設定にしたがって、APRS 通信をおこないます。TH-D72 側でおこなった APRS に関する設定 (メニュー No. 300～3Y0) は、動作には反映されません。

UI-View32 のその他の設定は、ヘルプ・ファイルの説明などを参照してください。

補足:

♦ UI-View32 の **Comms Setup** ウィンドウの TNC type で “TH-D7” を選択しても、PC コマンドに互換性がないため正しく動作しません。上記のように KISS モードで運用してください。

♦ 本機の内蔵 TNC は、KISS モード専用バッファーを送受信それぞれに 2 キロバイト用意しています。

♦ UI-View32 の **KISS Setup** ウィンドウの Easy Setup で “TM-D700” を選択した場合、TH-D72 では対応していないコマンドが設定されるため推奨しません。TH-D72 では、上記のように “TNC2” を選択してください。

♦ 内蔵 TNC のパケット・スピードを 1200 bps (初期値) から 9600 bps に変更する場合は、**Comms Setup** ウィンドウの Into KISS の部分を下記のように変更してください。(“HB 9600” のコマンドを追加)

1:^M

2:HB 9600

3:KISS ON

4:RESTART

5.2 APRS 関連ソフトウェア一覧

APRS ソフトウェアは、様々なプラットフォーム上で動作します。これらのソフトウェアの多くは、定期的にアップデートされており、インターネットからダウンロードできます。ほとんどのソフトウェアはシェアウェアであり、最新のバージョンは TAPR (Tucson Amateur Packet Radio) FTP サイト: ftp://ftp.tapr.org/aprssig などからダウンロードできます。なお、これらのソフトウェアは当社の取り扱う製品ではないため、当社のサポート対象外となります。

- APRSdos (ftp://ftp.tapr.org/aprssig/dosstuff/APRSdos)

  作者: Bob Bruninga, WB4APR, APRS の創始者

  MS-DOS 上で動作

- MacAPRS (ftp://ftp.tapr.org/aprssig/macstuff/MacAPRS)

  作者: Mark Sproul, KB2ICI and Keith Sproul, WU2Z

  Mac OS 7 以降で動作

- WinAPRS (ftp://ftp.tapr.org/aprssig/winstuff/WinAPRS)

  作者: Mark Sproul, KB2ICI ならび Keith Sproul, WU2Z

  Windows 95 以降または Windows 3.1 + Win32s で動作

- javAPRS (ftp://ftp.tapr.org/aprssig/javastuff)

  作者: Steve Dimse, K4HG

  JAVA 環境で動作

- APRSplus (ftp://ftp.tapr.org/aprssig/winstuff/APRSPLUS)

  作者: Brent Hildebrand, KH2Z

  Windows 95 以降または Windows 3.1 + Win32s で動作

- AGWTracker (http://www.agwtracker.com)

  作者: George Rossopulos, SV2AGW

- UI-View32 (http://www.ui-view.org)

補足: 上記 URL は変更される場合があります。

6 APRS の運用例

TH-D72 を使った APRS の運用例を説明します。

国内の APRS の一般的な運用周波数は、144.640 MHz (9600 bps)、および 144.660 MHz (1200 bps) です。(地域によって異なる場合がありますので、ご使用の地域での運用状況をご確認の上、周波数とパケット・スピードを設定してください。)

6.1 運用してみよう！！

6.1.1 概要

TH-D72 (無線機) は GPS ユニットが内蔵されているので、無線機単体での APRS 運用が可能です。もちろん屋外での移動も可能です。ハンディ運用で屋外を移動する場合などには、近くを走る局を位置情報パケット (ビーコン)で探し、メッセージや音声でのコンタクトを楽しむことができます。

音声通信をおこないながら、APRS を運用するというような使われ方も多いようです。

熱気球やハング・グライダーでは、地上からサポート・チームが追跡することが多く、緯度経度、スピード、方向、高度の入った APRS ビーコンは最適です。

このような場合は、通常よりも短い間隔でビーコンを出す必要があるため、通常の APRS 運用周波数とは異なる周波数での運用が推奨されています。Google Maps APRS (http://aprs.fi/) などには、指定した局の移動軌跡の履歴を参照する機能が搭載されているので、1 日の飛行を振り返ったり、周辺のウェザー・ステーションが発信したデータとともに解析したりすることもできます。

また、移動中のメッセージ運用を便利にする以下のような機能もあります。

6.1.1.1 自動メッセージ応答機能

APRS メッセージを受け取ったときに、あらかじめ設定した「Pse QRX. Will return later.at 12:35」(少々お待ちください。12:35に戻ります。) などのテキスト・メッセージを自動的に返信します。

自動メッセージ応答機能は、オペレーターが一時的に返信できない場合のみ、メッセージの送信者に、その旨を知らせるために使用されます。この機能を常時オンにすると、APRS のネットワークに不必要な負荷を与えることがありますので、通常はオフにします。また、自動応答機能を使用しないでも、通常は、メッセージを受信した側からは、送信した側に常に ACK (受信確認データ) が送り返されるので、メッセージが相手に配信されたことを知ることができます。

6.1.1.2　文字入力方法

メッセージの文字入力は、エンコーダーを回して選ぶ以外に、十字キー、もしくはパネルの 16 キーを使用して携帯電話の文字入力のように入力する方法もあります。

以降、各機能の詳細を説明します。

6.1.2 送信間隔自動延長 (Decay Algorithm)

ビーコン送信を、一定の時間間隔でおこなうように設定すると、渋滞などで、移動しない状態でも、一定の時間間隔で、同じ位置で繰り返し無駄な位置ビーコンが出てしまいます。送信間隔自動延長 (Decay Algorithm) を使用した場合は、停車中はビーコンの送信間隔を徐々に延ばすため、無駄なビーコン送信を減らすことができます。

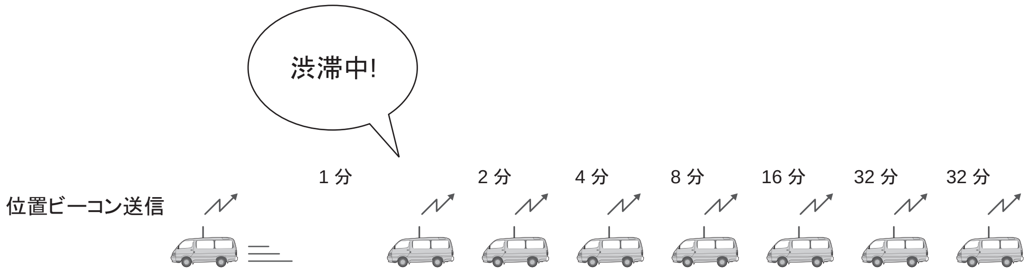


図 6-1　Decay Algorithm の動作例

位置情報に変化がないときは、ビーコン送信間隔が、1 分 (自動送信間隔が 1 分の場合) " 2 分 " 4 分 " 8 分 " 16 分 " 32 分のように、最大 32 分まで延長されます。TH-D72 からは、自動送信間隔が Decay Algorithm の間隔より長い場合は自動送信間隔の時間を使用します。自局が「停車中」と判断する速度は、MCP-4A の **APRS** ウィンドウ > **Basic** タブの Decay Algorithm - Stopped で設定します。ここで設定した速度よりも遅い場合、「停車中」と判断してこの機能が動作します。この速度の設定は、MCP-4A でのみ変更することができます。

6.1.3 中継経路自動切り替え (Proportional Pathing)

移動中に、自動送信間隔ごとに送信パケット・パス (中継経路) を自動的に切り替えていく機能です。中継が不要な近距離の局に対してはパケットの更新頻度は自動送信間隔ごとのままに保ちつつ、一方で、頻繁な更新は必要としない遠距離に対しては、中継の段数を間引くことで、ネットワーク全体の負荷を大幅に軽減します。

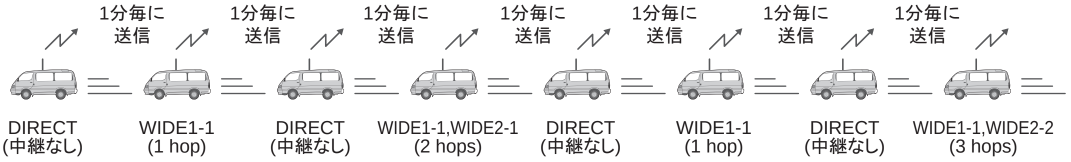
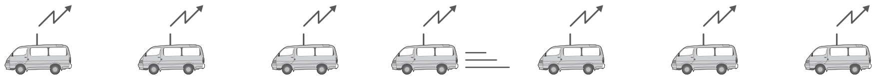


図 6-2　Proportional Pathing のパスの切り替え動作例 (パケット・パス WIDE1-1, WIDE2-2 の設定時)

自局が「移動中」と判断する速度は、前項の送信間隔自動延長と同様に、MCP-4A の **APRS** ウィンドウ > **Basic** タブの Proportional Pathing - Moving で設定します。ここで設定した速度を上回ると、「移動中」と判断してこの機能が動作します。この速度の設定は、MCP-4A でのみ変更することができます。

6.1.4 送信間隔自動延長と、中継経路自動切り替えとの併用

2 つの機能を併用した場合、下図のように各機能が切り替わります。



Velocity (Knots)	0	2	3	35	3	2	1
Status	Decay	Decay	Proportional	Proportional	Proportional	Proportional	Decay

図 6-3 切り替わり動作例 (停止中 = 1 (knot)、移動中 = 3 (knot) のとき)

上記の例が示すように、移動局の速度が 3 ノット を上回った場合は、Decay Algorithm は停止し、Proportional Pathing が開始されます。同様に、移動局の速度が 1 ノットを下回った場合は、Proportional Pathing は停止し、Decay Algorithm が開始されます。

補足: 停止中の値を移動中の値よりも高く設定することはできません。また、移動中の値を停止中の値夜も低く設定することもできません。

6.1.5 スマートビーコニング (Written by Steve Bragg, KA9MVA)

スマートビーコニング (SmartBeaconing) は、1998 年に 私、Steve Bragg (KA9MVA) とTony Arnerich (KD7TA) とで開発しました。この機能は、GPS レシーバーから得られる移動速度や進行方向のデータにもとづき、効率的に自局位置情報のビーコンを送信するものです。移動速度に応じて送信間隔時間を可変 (Variable Rate Beaconing) したり、曲がり角を検出してビーコンを送信 (Corner Pegging) したりするため、少ないビーコン送信数で実際の走行ルートに近い記録を残すことができます。

6.1.5.1 Variable Rate Beaconing (速度による送信間隔の変更)

自局の移動速度がメニューで設定した LOW SPEED 未満のときは、メニューで設定した SLOW RATE の間隔で、位置ビーコンが繰り返し送信されます。また、メニューで設定した HIGH SPEED を超えると、メニューで設定した FAST RATE の間隔で位置ビーコンが繰り返し送信されます。自局の移動速度が LOW SPEED 以上で FAST SPEED 以下のときは、その速度に応じてビーコンの送信間隔を連続的に可変させます。速度が遅いほど送信間隔は長くなり、速くなるほど短くなります。

表 6-1 速度と送信間隔の関係

速度	送信間隔
HIGH SPEED 超過	高速時の送信間隔 (FAST RATE)
HIGH SPEED 以下 LOW SPEED 以上 HIGH SPEED ≧ LOW SPEED の設定時のみ)	(HIGH SPEED ≧ LOW SPEED の設定時のみ) FAST RATE x HIGH SPEED ÷ 現在速度 = 送信間隔
LOW SPEED 未満	低速時の送信間隔 (SLOW RATE)

表 6-2 設定例

設定項目	設定値
低速速度 (LOW SPEED)	5
高速速度 (HIGH SPEED)	70
低速時の送信間隔 (SLOW RATE)	30 (分)
高速時の送信間隔 (FAST RATE)	120 秒

表 6-3 Variable Rate Beaconingの例: (Low Speed = 5, High Speed = 70, SLOW RATE = 30 分, FAST RATE = 120 秒)

速度	TX interval Time (FAST RATE = HIGH SPEED ÷ 速度)
80	120 秒 (2 分)
70	120 秒 (2 分)
60	140 秒 (2 分 20 秒)
50	168 秒 (2 分 48 秒)
40	210 秒 (3 分 30 秒)
30	280 秒 (4 分 40 秒)
20	420 秒 (7 分)
10	840 秒 (14 分)
5	1680 秒 (28 分)
0	1800 秒 (30 分)

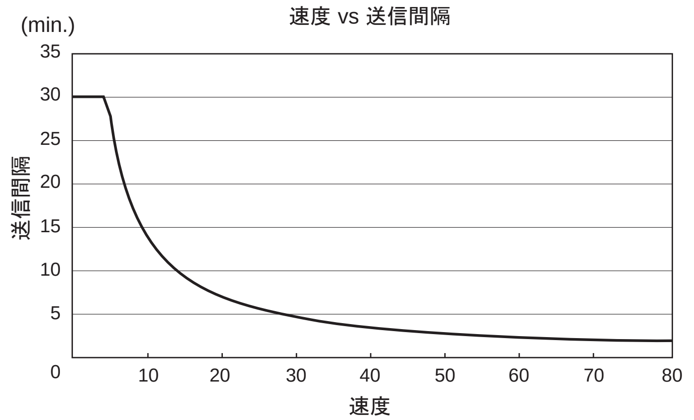


図 6-4 速度による送信間隔

補足: スピードの単位は、メニュー 3V0 で設定されたものになります。

6.1.5.2 Corner Pegging (曲がり角の検出)

自局の移動速度が低速速度 (LOW SPEED) 以上になったときに、初めて Corner Pegging が動作します。前回のビーコン送信時と現在の進行方向との差が判定角度を超えた場合に、車両が方向転換をしたと判断し、ビーコンが送信されます。この判定角度は、最小回転角度 (TURN ANGLE) と呼ばれる基本値に、回転傾斜 (TURN SLOPE) という定数の 10 倍[*1] を現在の速度で割った角度を足すことによって求めることができます。下記の式を使用して、判定角度を計算することができます。

*1 回転傾斜 (TURN SLOPE) の設定単位が実数の “10分の1” になっているのは、HamHUD Nichtrinix 社の HamHUD シリーズの設定単位と同じにしているためです。

回転傾斜の値を変化させることにより、速度による判定角度の変化を調節することができます。回転傾斜の値を大きくした場合は、遅い速度では、判定角度はより大きくなります。また、回転傾斜の値を小さく場合は、遅い速度でも、判定角度は高速走行時の最小回転角度に近くなります。

Corner Pegging の計算式:

判定角度 = 最小回転角度 ＋ 10 X 回転傾斜 ÷ 速度

上記の式によるアルゴリズムは、実際の移動局 (車両) がどのように方向転換をおこなうかに基づいています。車両が低速で走行する場合は鋭角に曲がることができますが、高速で走行する場合は、浅い角度でしか曲がることができません。そのため、実際に走行する車両の方向転換を検知する判定角度は、速度とは反比例します。判定角度は、低速では大きくなりますが、高速では小さくなります。

また、曲がりくねった道などでは、方向転換の頻度が増えますが、そのような場合でもビーコンが必要以上に頻繁に送信されてトラフィックに影響を与えないよう、最小回転時間 (TURN TIME) というタイマー値があります。時間 (Variable Rate Beaconing) や方向転換 (Corner Pegging) によるビーコン送信の後、最小回転時間 (TURN TIME) で設定した時間が経過するまでは、方向転換によるビーコンは送信されません。

表 6-4 Corner Pegging動作条件

速度	Corner Pegging
HIGH SPEED 超過	o
HIGH SPEED 以下 LOW SPEED 以上 (HIGH SPEED ≧ LOW SPEED の設定時のみ)	o
LOW SPEED 未満	x

表 6-5 設定例

設定項目	設定値
低速速度 (LOW SPEED)	5
最小回転角度 (TURN ANGLE)	28 (度)
回転傾斜 (TURN SLOPE)	26 (10 度/ 速度)
最小回転時間 (TURN TIME)	30 秒

表 6-6 Corner Pegging 動作例 (TURN ANGLE = 28、TURN SLOPE = 26)

速度	回転傾斜 (TURN SLOPE)	TURN SLOPE ÷ 速度 (小数点以下切り捨て) (1)	TURN ANGLE (2)	判定角度(3) = (1) + (2)
80	26 (x10)	3°	28°	31°
70	26 (x10)	3°	28°	31°
60	26 (x10)	4°	28°	32°
50	26 (x10)	5°	28°	33°
40	26 (x10)	6°	28°	34°
30	26 (x10)	8°	28°	36°
20	26 (x10)	13°	28°	41°
10	26 (x10)	26°	28°	54°
5	26 (x10)	52°	28°	80°
2	26 (x10)	130°	28°	158° " 120°

補足: 判定角度が 120° を超えるときは、120° に補正されます。

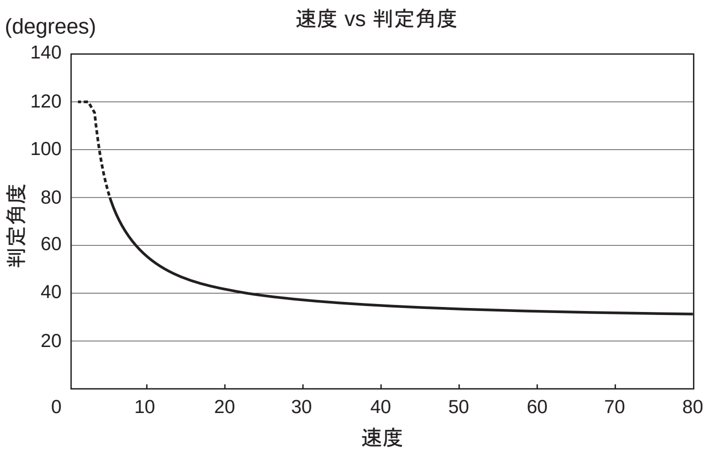


図 6-5　速度による判定角度

6.1.5.3　初期設定

TH-D72 では、スマートビーコニングの初期値は以下のようになっています。

表 6-7 スマートビーコニングの初期設定

設定項目	設定値
低速速度 (LOW SPEED)	5
高速速度 (HIGH SPEED)	70
低速時の送信間隔 (SLOW RATE)	30 (分)
高速時の送信間隔 (FAST RATE)	120 秒
最小回転角度 (TURN ANGLE)	28 (度)
回転傾斜 (TURN SLOPE)	26 (10 度/ 速度)
最小回転時間 (TURN TIME)	30 秒

補足:　本機のスマートビーコニングの初期値は、一般的な市街地における自動車での走行を想定したものです。見晴らしの良い曲がりくねった山道のような場所でスマートビーコニングを使用すると、短い間隔で送信されたビーコンが広範囲に到達し、チャンネルの混雑を招くことがあります。そのような場合は、ビーコンの送信間隔が適切になるようにスマートビーコニングのパラメーターの中で、回転時間 (Turn Time) を長めに調節したり、必要以上にビーコンが中継されないように、中継段数の設定 (→「3.2.10 パケット中継経路」参照) を「0」(中継なし) に変更したりして、チャンネルの混雑を防ぐようにしてください。

6.1.6　QSY 機能

QSY 機能は、AFRS (Automatic Frequency Reporting System) の形式を使用して、音声周波数の情報をやり取りする機能です。QSY 機能の送信局は、自局が受信している音声バンドの周波数情報を、位置ビーコンの中に埋め込んで送信します。一方、これを受信した局は、自分の周波数をその周波数に簡単に合わせることができます。

TH-D72 同士の交信のほかに、APRS ソフトウェアを使用してレピーターや EchoLink ノード局のオブジェクト情報を送信するような場合でも、ステータス･テキストに QSY 情報を入れておくと、ビーコンを受信した側の TH-D72、TM-D710/S がワンタッチでレピーターやノード局にアクセス可能な状態に設定できるので便利です。

6.1.6.1　QSY 情報を送信する

QSY 機能の送信局は、TH-D72 では、ステータス・テキストの先頭に音声周波数に加えて、トーン、FM ワイド/ ナロー、シフト方向、オフセット幅 (非データ・バンド側) を自動的に埋め込みます。

音声周波数を埋め込みたいときは、メニュー No. 3A0 の QSY in Status を ON にすると、ステータス・テキストの先頭に自動的に周波数が設定され送信される仕組みです。送信形式は、FFF.FFFMHz になります。例えば、非データ・バンドの周波数が、433.100MHz であれば、ビーコンを送信するときにステータス・テキストの先頭に、“433.100MHz” が埋め込まれます。

次に、トーン、FM ワイド/ ナロー情報を埋め込みたいときは、メニュー No. 3A1 の Tone/ Narrow を ON にすると、ステータス・テキストの周波数情報に続けて、スペース 1 文字で区切り FM ワイド/ ナロー、トーン/ CTCSS/ DCS の種別およびトーン/ CTCSS/ DCS のコードを設定します。

さらに、シフト方向、オフセット幅情報を埋め埋め込みたいときは、メニュー No. 3A2 の Shift/ Offset を ON にすると、ステータス・テキストのトーン・FM ワイド/ ナロー情報に続けて、スペース 1 文字で区切りシフト方向、オフセット幅のコードを設定します。

QSY 情報の入力形式

(周波数とワイド/ ナロー、トーン/ CTCSS/ DCS またはシフト/ オフセットの間にスペースが入ります。)

- “T079”: 大文字の “T” はワイドを示します。トーン周波数 79.7 Hz (エンコード)
- “t079”: 小文字の “t” はナローを示します。トーン周波数 79.7 Hz (エンコード)
- “tOFF”: 小文字の “t” はナローを示します。Tone = OFF (トーンのエンコードもデコードもなし)
- “C079”: 大文字の “C” はワイドを示します。CTCSS 周波数 79.7 Hz (エンコード/ デコード)
- “c079”: 小文字の “c” はナローを示します。CTCSS 周波数 79.7 Hz (エンコード/ デコード)
- “D023”: 大文字の “D” はワイドを示します。DCS コード 023 (エンコード/ デコード)
- “d023”: 小文字の “d” はナローを示します。DCS コード 023 (エンコード/ デコード)
- “+”: プラスシフト (デフォルトのオフセット周波数が適用されます)
- “-”: マイナスシフト (デフォルトのオフセット周波数が適用されます)
- “+500”: プラスシフト、5 MHz オフセット
- “-060”: マイナスシフト、600 kHz オフセット。オフセット値は 3 桁の数字であること。(x 10kHz/ 50 kHz ステップ)

補足: QSY 機能のためのステータス・テキストの入力形式は、WB4APR Bob Bruninga 氏の提唱に基づいています。詳細は、下記のウェブ・ページをご参照ください。
http://aprs.org/info/freqspec.txt
(2011 年 8 月現在)

設定例

(周波数とワイド/ ナロー、トーン/ CTCSS/ DCS またはシフト/ オフセットの間にスペースが入ります。)

- “433.020MHz”: 音声周波数 438.020MHz、ワイド FM、トーンなし、シンプレックス
- “438.940MHz T071”: 音声周波数 438.940 MHz、ワイド FM、トーン 71.9 Hz、シンプレックス
- “438.950MHz t071”: 音声周波数 438.950 MHz、ナロー FM、トーン 71.9 Hz シンプレックス
- “438.940MHz C100”: 音声周波数 438.940 MHz、ワイド FM、CTCSS 100 Hz、シンプレックス
- “438.950MHz c100”: 音声周波数 438.950 MHz、ナロー FM、CTCSS 100 Hz、シンプレックス
- “438.940MHz D023”: 音声周波数 438.940 MHz、ワイド FM、DCS 023、シンプレックス

- “438.950MHz d023”: 音声周波数 438.950 MHz、ナロー FM、DCS 023、シンプレックス
- “438.950MHz tOFF”: 音声周波数 438.950 MHz、ナロー FM、トーンなし、シンプレックス
- “439.640MHz”: 音声周波数 439.640 MHz、ワイド FM、トーン 88.5 Hz、マイナスシフト、5MHz オフセット (TH-D2 の オートレピーターオフセットが機能します。)
- “439.640MHz T077”: 音声周波数 439.640 MHz、ワイド FM、トーン 77.0 Hz、マイナスシフト、5 MHz オフセット (トーンは指定した 77.0 Hz に設定されますが、他は TH-D2 の オート・レピーター・オフセットにしたがって設定されます。)

図 6-6　QSY 送信設定メニュー

6.1.6.2　QSY 情報を受信する

TH-D72 は、他の TH-D72 から送られてくる QSY 情報はもちろん、他のソフトウェアを使って送られてくる位置情報、ステータス・テキスト、オブジェクト情報などに埋め込まれている QSY 情報も受信できるようになっています。QSY 情報が埋め込まれているデータを受信すると、受信割り込み画面や、ステーション・リスト画面のステータス・テキスト表示エリアの先頭に、音声周波数が表示され確認することができます。

その場で、その周波数に合わせたい場合は、**[OK]** を押しリスト詳細画面に切り替えて、**[MENU]** を押し “Tune” を選択するだけで、簡単に非データ・バンド側の周波数を変更することができます。また、ステーション・リスト画面でも、QSY 情報が埋め込まれているものに対しては、画面の右側に “F” が表示されます。そのため、リスト上でも QSY 情報を確認することができ、**[MENU]** を押し “Tune” を選択するだけで、簡単に非データ・バンド側の周波数を変更することができます。

また、ステータス・テキストに音声周波数だけでなく、FM ワイド/ ナロー、トーン/ CTCSS/ DCS、シフト方向、オフセット幅が設定されていれば、“Tune” を選択したときに音声周波数の変更だけではなく、FM ワイド/ ナロー の切り替え、および、トーン/ CTCSS/ DCS の設定をすることができます。

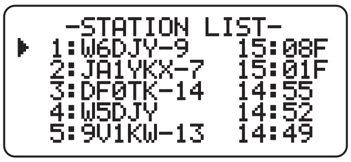


図 6-7　ステーション・リスト画面

6.1.6.3　QSY 機能と EchoLink

UI-View32 などのソフトウェアを使って、EchoLink ノード局のオブジェクト情報を発信する場合は、テキストの先頭に、周波数やワイド FM/ ナロー FM、トーン/ CTCSS/ DCS などの QSY 情報を埋め込むことができます。TM-D710/S や TH-D72 を使用した移動局が、近くの EchoLink ノード局のオブジェクト情報を受信した場合は、QSY 機能によって、“TUNE” を押すだけで、ワンタッチでノード局にアクセス可能な状態になるため非常に便利です。

6.1.7 メッセージ機能

APRS の中で、もっともアマチュア無線らしい部分が、メッセージ機能です。コールサインを宛先にして、相手局にメッセージを送ることができます。これを受信した相手局からは受信確認 (ACK) メッセージが送られてきます。また、相手局のコールサインの代わりに、グループ・ネームを使うことでグループでのメッセージを楽しむこともできます。グループ・ネームはメニュー No.3S0 (Group Fltr - Message) で設定します。また、メッセージ機能を応用したブリティンという機能もあります。これは、APRS 局全員に対するメッセージで、行事の開催や地域情報などを通知することができます。

6.1.7.1　自動メッセージ応答機能

自動メッセージ応答とは、すぐに応答できない状況でメッセージを受け取ったときに、設定したテキスト・メッセージ (「Pse QRX. Will return at 12:35.」など) を自動的に返信する機能です。

TH-D72 または TM-D710/S では、応答を受信する相手を選択することができます。

そこで応答を返したい相手のコールサインを設定することができます。「*」(ワイルドカード) を設定した場合は、すべてのメッセージに対して自動応答メッセージを返します。「JA1YKX」と設定した場合は、JA1YKX から受信したメッセージに対してのみ応答メッセージを返します。「JA1*」と設定した場合は、受信したメッセージの送り主コールサインのプリフィックスが JA1 の場合のみ、自動応答メッセージを返します。

図 6-8　自動メッセージ応答設定画面

6.1.7.2　TX ビープ音 (ビーコン)

メニュー 3T1 (Sound - TX Beep (Beacon)) を選択し、“ON” を選択すると、TH-D72 がビーコンを送信するごとに、ビープ音が鳴ります。特に、スマートビーコニングを使用する場合などは、ビーコンの送信状況を確認するために、この機能を ON にすることをおすすめします。“OFF” が選択されている場合は、ビーコンが送信されても、無線機はビープ音を出力しません。

6.1.8 APRS Lock

APRS/ ナビトラ･データ通信をおこなうときに､誤動作でデータ･バンド周波数の設定変更や **PTT** スイッチによる送信を防止することができます。

メニュー No. 302 (APRS-Basic Set-APRS Lock) で APRS Lock 種別を選択します。

- Off

  データ･バンドの周波数の変更､データ･バンドで **PTT** スイッチによる送信ができます。

- On

  データ･バンドの周波数の変更ができなくなります。**[VFO]**､**[MR]**､**[ENT]**､**[MHz]**､**[ENC]** のスキャンも動作しません。

- On & PTT

  データ･バンドの周波数の変更ができなくなり､データ･バンドでの **PTT** スイッチによる送信もできません。

- On & TNC

  データ･バンドの周波数の変更ができなくなり､APRS モードで **[TNC]** キーを押しても APRS モードを解除しません。

- On & PTT & TNC

  データ･バンドの周波数の変更ができなくなり､データ･バンドでの **PTT** スイッチによる送信もできません。APRS モードで **[TNC]** キーを押しても APRS モードを解除しません。

図 6-9 Basic Set – APRS Lock メニュー 302

6.2 気象局を運用してみよう

アメリカでは、廉価な家庭用の気象観測装置が市販されており、風向、風速、気温、湿度、降雨量、気圧などを観測することができます。日本でも近年は、アメリカから輸入した気象観測装置などを利用したアマチュアの気象局が運用されています。

TH-D72 では、COM 端子に Davis 社や Peet Bros. 社の気象観測装置を接続することができます。気象観測装置から気象データをシリアル・データで受信し、APRS の気象フォーマットでビーコンを送信したり、TH-D2 の画面で、自局の気象データを表示することができます。TH-D72 は、雨量、気温、風向、風速、気圧、湿度の 6 つの気象データを取得することができます。

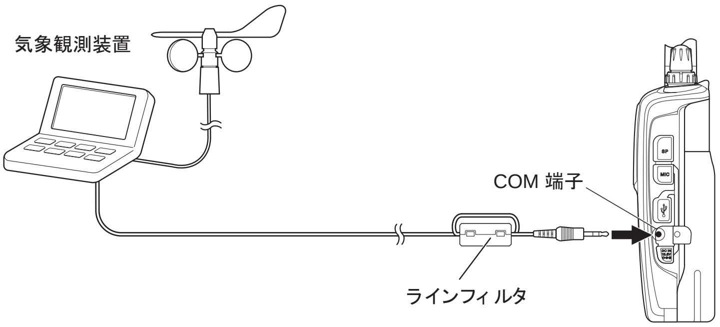


図 6-10　気象観測装置との接続例

6.2.1 気象観測装置を使用する場合

メニュー番号 331 (APRS - COM Port) を選択し、COM 端子に関する設定をします。

- ボー・レート: 9600 bps (使用する気象観測装置のボー・レートに合わせて設定します。)
- Input:INPUT: WEATHER (Davis) または WEATHER (Peet Bros.)
- Output: Off

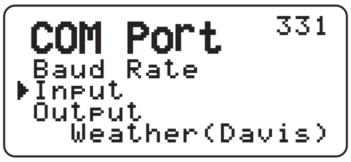


図 6-11　COM 端子 メニュー 331

動作確認機種は以下のとおりです。

6.2.1.1 Davis 社

Davis Instruments 社製の気象観測装置 Vantage Pro2 (http://davisnet.com/weather/products/vantagepro.asp) を、TH-D72 で使用することができます。

TH-D72 には、「WeatherLink for Vantage Pro2, Windows, Serial Port」(Davis Part No.06510SER) もしくは「WeatherLink for APRS with Streaming Data Logger」(Davis Part No.06540) が必要です。TH-D72 と使用するために、上記の付属品と同梱のアダプターをインストールしてください。

Vantage Pro2 と通信する場合は、パネル・キーを使用して Vantage Pro2 の通信ボー・レートを 9600 bps に設定し、その後、TH-D72 の通信ボー・レート(メニュー 330) も 9600 bps に設定します。

補足:

- 4800 bps (06540/ 06510SER) もしくは 2400 bps (06510SER) でも、TH-D72 で利用することができますが、安定した動作のためには、9600 bps に設定することを推奨します。
- ワイヤレス･タイプの Vantage PRO2 は、電波法の関係により日本国内では使用できません。ケーブル･タイプを使用してください。

6.2.1.2　Peet Bros. 社

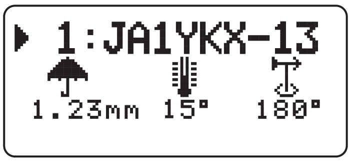
Peet Bros. Company 社製の気象観測装置 ULTIMETER 2100 (http://www.peetbros.com/shop/item.aspx?itemid=2) を、TH-D72 で使用することができます。

ULTIMETER 2100 と通信する場合は、TH-D72 の通信ボー･レート(メニュー No. 330) を 2400 bps に設定します。

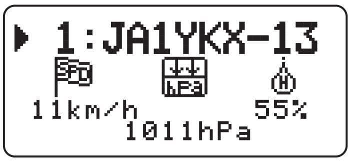
補足:

- GPS レシーバーと気象観測装置は同じ端子を使用するため、併用することはできません。
- 無線機の電源を オンにしてから、気象観測装置から気象データを取得するには、5 分から 10 分かかります。

また、他局の気象データを受信したときにも、ステーション･リスト詳細画面 5 ページ目で、以下のように気象データが表示されます。下図のように、気象データはわかりやすく表示されます。



5 ページ目



6 ページ目

図 6-12　気象データ表示

7 APRS ネットワーク

7.1 APRS サーバー

APRS の運用は、当初一般的なパケット通信つまり、デジピーターを経由した無線ネットワークで構成されていました。また、より遠方への中継を可能にするため、VHF 帯のネットワークを HF 帯にて伝送する HF ゲートウェイ局が設置されました。

一方、パソコンの世界ではインターネットが普及し始めたため、APRS とインターネットの融合が進みました。Steve Dimse (K4HG) 氏によりサーバー (APRServe) が構築され、インターネット経由で情報を集めると共に、クライアント PC へデータを供給することができるようになり、ワールドワイドな APRS ネットワークができあがりました。これを APRS-IS (APRS Internet Service) と言います。

現在では、コア・サーバーと呼ばれる基幹サーバーが数基あり、この下に Tier 2 サーバーと呼ばれる世界各国のローカル・サーバーが数多く配置されています。その後、Pete Loveall 氏 (AE5PL) が、地域の APRS-IS へのフィードをより効率良く処理する Tier 2 配信システムを構築するために、javAPRSSrvr を開発しました。APRS システムのインターネットの部分は、APRS-IS (APRS-Internet Service) と呼ばれています。

7.2 IGate

APRS-IS を有効に利用するための APRS 運用には大きく分けて 2 通りの方法があります。

コア・サーバー/ Tier 2 サーバーに直接接続したパソコンのみで運用するクライアント運用と、IGate (Internet Gateway) を介した無線機による運用です。

クライアント運用の場合は、コールサインはもちろん必要ですが無線機は不要です。UI-View32 や AGWTracker などの APRS ソフトウェアをパソコンにインストールし、自局情報をセットアップし、インターネット経由で APRS サーバーへ接続します。これにより自局位置はもちろん、メッセージ交換や気象情報の発信または受信など、APRS の基本的な運用を楽しむことができます。

TH-D72 は、無線機による APRS 運用なので、APRS-IS を利用するには自局の電波 (パケット) が IGate (アイゲート) 局へ到達する必要があります。IGate 局は、無線とインターネットを中継するもので、各種 APRS ソフトウェアにこの機能が搭載されており、ボランティアのアマチュア無線家により各地に設置されています。

IGate 局は、一般的に Tier 2 サーバーへ接続され、基本的には、無線で受信したパケット情報をサーバーへ転送したり、逆にサーバーの情報を無線へ転送する役目を持ちます。

IGate 局の設置を検討する際、近隣にすでに IGate 局が存在する場合は、同じ APRS 局の情報が重複してサーバーに送られることにより負荷の増大につながることがあります。

IGate 局からインターネットの情報 (遠方の局の位置情報パケットなど) を電波で再送信する場合は、その地域で電波の混雑を招くことのないように、設定には細心の注意が必要です。一方、メッセージ・パケットについては、双方向で送受信できるように設定します。

TH-D72 を運用する場合、自局のパケットが近隣の IGate 局まで直接到達するときは、パケット・パスの設定で中継段数を「0」にします。

近隣の IGate 局まで、デジピーター局に中継させる必要がある場合は、IGate 局までのパケット・パスとして、初期値 (WIDE1-1) のままで使用するか、状況に応じて適切な設定を用います。移動局側の位置があまり変化しないような場合は、パケット・パスに個別のデジピーター局のコールサインを設定すれば、常に同じ経路で中継され、不要な中継が発生せず効率的に運用することができます。

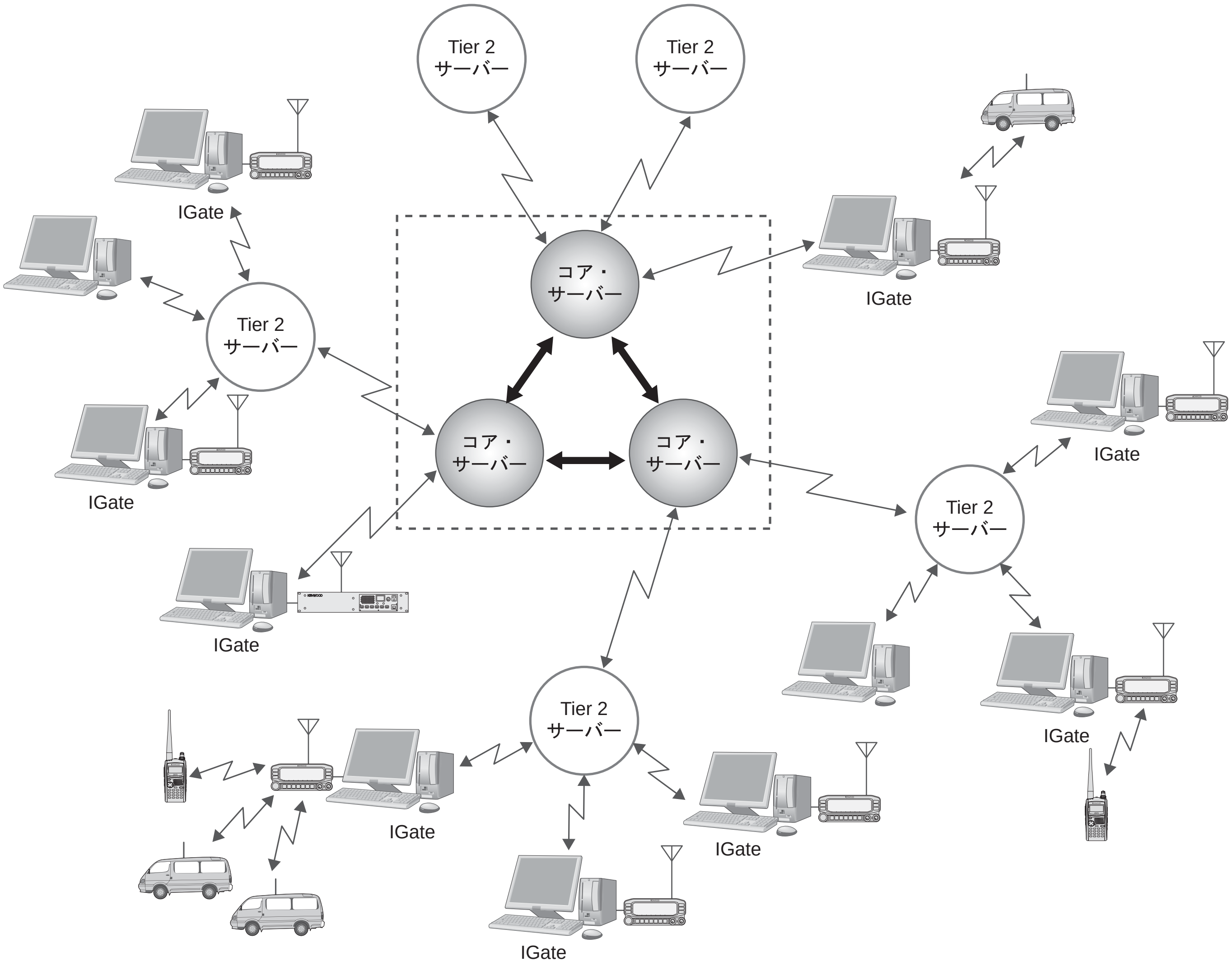


図 7-1　APRS ネットワーク概念図

7.3 E メールを送ってみよう

TH-D72 では、メッセージ機能を使って E メールを送信することができます。

7.3.1 TH-D72 での E メール送信方法

まず、**[MSG]** キーを押してメッセージ･リスト画面に入ります。

次に、**[MENU]** を押してメッセージ･リスト･メニュー画面に入ります。

さらに、“NEW” を選択し送信メッセージ作成画面に入ります。

エンコーダー、十字キー、もしくはパネルの 16 キーを使用して、To: 欄に “EMAIL” と入力します。

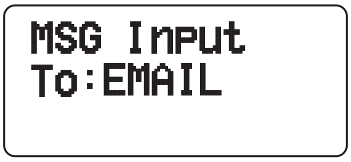


図 7-2 E メール入力画面

次に、To (宛先) 確定後に、本文の入力画面に入りますので、送りたい相手のE メールアドレスを入力します。E メールアドレスの後に、1 文字分スペースを入れてからメッセージ本文を入力します。以下の例を参照してください。

図 7-3 本文入力画面

エンコーダー、十字キー、もしくはパネルの 16 キーを使用して入力します。メッセージを確定すると、入力した内容が APRS メッセージとして送信され、インターネットと接続されている IGate および APRS サーバーを経由して E メールが配信されます。

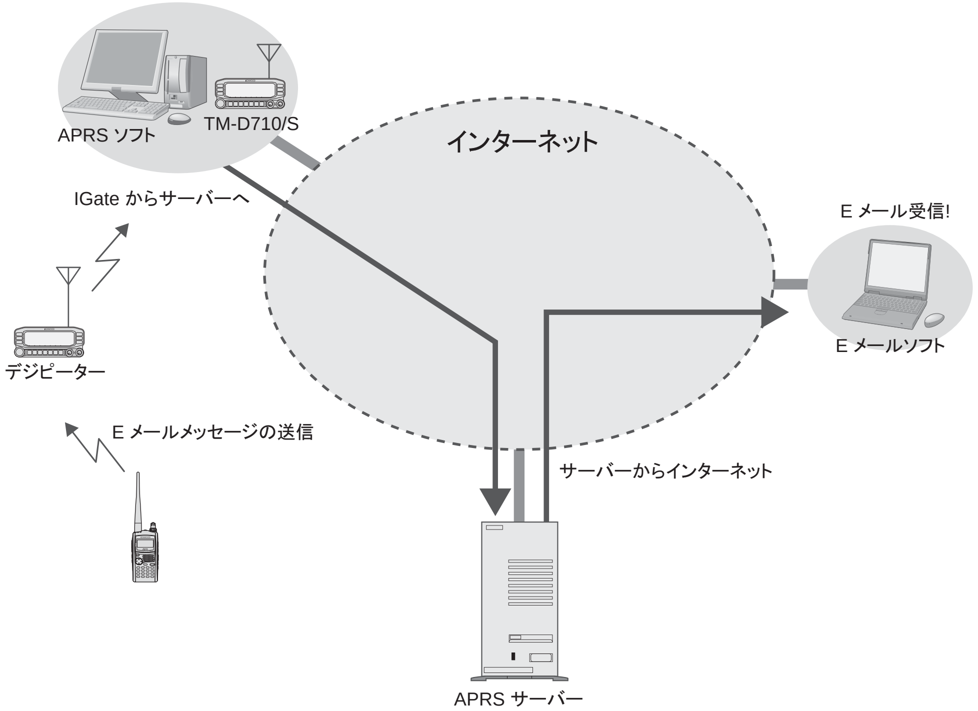


図 7-4　E メール配信の流れ

補足:

- ♦ パソコン側から移動局に対して E メールを送ることはできません。
- ♦ 送信したメールの内容は、他の APRS パケットと同様に他局でもモニター可能です。
- ♦ 2 バイト文字コードは送信できません。
- ♦ EMAIL Server が停止している場合は、E メールは届きません。

7.4 デジピーター

APRS の最大の特徴は、世界中に張り巡らされたネットワークです。ネットワークの接点は、一般にデジピーターと呼ばれる多数のデジタル・モードのレピーター (中継局) によって構成されています。

デジピーター自体は、特に長年パケット通信を使用してきた人々の間ではよく知られているものです。デジピーターは、電波を介して、無線でデータを受信して、そのまま再送信します。

音声レピーターの場合は、受信した音声をリアルタイムで再送信するために、受信用と送信用で、同時に2つの異なる周波数が使用されます。一方デジピーターは、一旦データを受信して保存したあと、そのデータをチャンネルが空いたときに再送信するため、受信と送信で同じ周波数を使用します。

初期の頃、パケット通信でデジピーターを使用する場合は、各デジピーター局の個別のコールサインを指定する必要がありました。しかし、あらかじめ、どのデジピーター局を使用するのかを知るのは困難でした。また、モービル局のように移動する場合は、頻繁にデジピーター局の設定を変更する必要がありました。

もっと簡単にデジピーターを使うために、現在 APRS では、個別のコールサインの代わりに、エイリアス (Aliases) と呼ばれる一般的な名称としての文字列が、各デジピーター共通のコールサインとして使用されるようになっています。現在 APRS で世界的に推奨されている「New-N Paradigm」と呼ばれる方式では、「WIDE」というエイリアスを使用します。

エイリアスを使用すれば、デジピーターの個別のコールサインが分からなくても何も問題ありません。

移動局側で、中継経路として「WIDEn-N」形式の文字列を指定するだけで、どこに移動しても、アクセス範囲にあるデジピーターにより、ビーコンが中継されます。「WIDE」はデジピーターのエイリアス、「n」はトータルの中継段数、「N」は、残りの中継段数を意味します。具体的には、「WIDE1-1」や「WIDE2-1」という文字列が指定されます。

デジピーターには、中継レンジにより、以下の 2 つのタイプがあります。

WIDE タイプ: 広域 (数十 km 以上) にパケットを拡散できる中継局です。高い山などに設置されています。

Fill-in タイプ: 中狭域をカバーするように配置された中継局で、「Relay タイプ」とも呼ばれます。移動局の信号を WIDE タイプのデジピーターまで届かせるための補間用として使用される場合もあります。

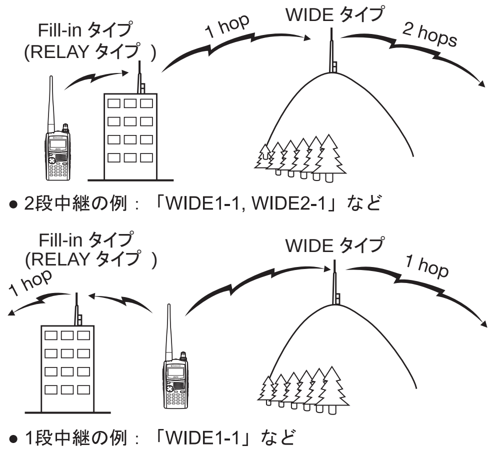


図 7-5 デジピーター局

APRS の普及にともない、現在は全国的に数多くのデジピーター局が設置されています。多段中継により発生する電波の混雑を防いで効率のよい快適な運用をするために、一般的な平地や市街地を移動する局については「WIDE1-1」などのようなパケット・パスを用いた 1 段中継での運用が広くおこなわれています。(WIDE タイプのデジピーター局も、上記のように 1 段中継で使用されます。)

以下、TH-D72 をデジピーターとして使用する場合の設定について説明します。

7.4.1 UIDIGIPEAT

パケット・パスの未中継部分の先頭が、エイリアスに入力した文字列 (WIDE1-1 など) と一致した UI フレームを受信したとき、一致した部分を、メニュー No.300 (My callsign) で設定した自局コールサインにデジピート済みフラグ (＊) を付加したものに置き換えて中継処理をします。TH-D72 を Fill-in デジピーターとして動作させる必要がある場合は、メニュー No.3H0 (UIdigipeat) で、「WIDE1-1」のエイリアスを設定して On にします。この場合は、TH-D72 は 1 段目の中継局として動作します。

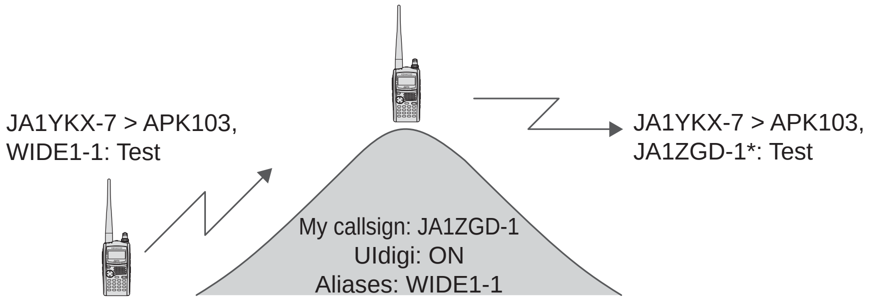


図 7-6 UIDIGI 使用例

7.4.2 UIFLOOD

UIFLOOD は、XXXXn-N のように、エイリアスに一致した文字列 (XXXX) と中継段数の情報 (n-N) を含む UI フレームを受信したときに、N の値を －１し、フレーム長を長くしないようにして中継処理をします。

UIFLOOD は、フレーム長が長くならないかわりに中継経路が残らないため、一般的には推奨されていません。SSn-N もしくは SSSn-N のような、地域限定に使用する場合のみに使用されます。

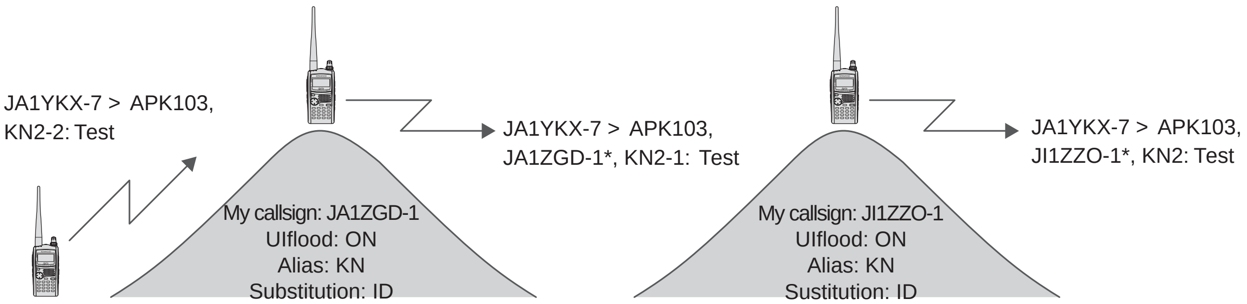


図 7-7 UIFLOOD 使用例

7.4.3 UITRACE

UITRACE は、XXXXn-N のように、エイリアスに一致した文字列 (XXXX) と中継段数の情報 (n-N) を含む UI フレームを受信したときに、N の値を －１し、中継する自局のコールサインを付け加えて中継処理をします。

UIFLOOD と異なり中継するごとにフレーム長が長くなりますが、多段中継の場合でも中継済みの経路が完全に記録されます。New-N paradigm の WIDE タイプ (広域用) デジピーターで、「WIDEn-N」での多段中継をする場合はこの機能が使用されます。

(多段中継による電波の混雑を防ぐために、WIDE タイプ(広域用) のデジピーターであっても、「WIDEn-N」での多段中継をしないように設定される場合もあります。)

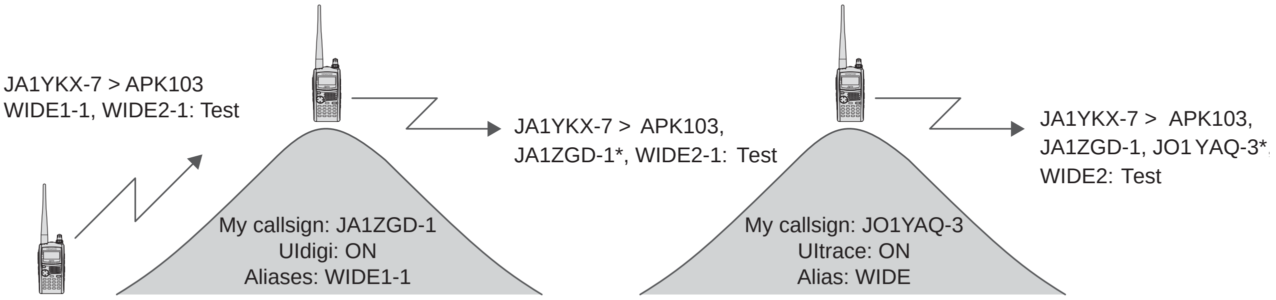


図 7-8 UITRACE 使用例

7.4.4 デジピーター局の設定例

TH-D72 を使用して、一般的な Fill-in タイプのデジピーター局を運用する場合の設定例です。

運用するデジピーター局の例

- コールサイン: JA1YKX-2
- パケット・スピード: 9600 bps
- 対応パケット・パス: 「WIDE1-1」および「KNn-N」(KN = 神奈川県の地域指定パケット・パス)
- 送信出力: 5 W
- アンテナの地上高: 20 m
- アンテナの利得: 3 dB
- アンテナの指向性: 無指向性
- 設置場所: 北緯 35 度 30.54 分、東経 139 度 33.35 分

初期状態 (フルリセット後の状態) から、メニュー番号順に以下のように設定します。

- **メニュー No.110 (Batt. Saver): Off**

  APRS を運用する場合は、バッテリーセーブ機能をオフします。

- **メニュー No.111 (APO): Off**

  運用中に、TH-D72 の電源が自動的にオフされないように設定します。

- **メニュー No.300 (My Callsign): JA1YKX-2**

  デジピーター局のコールサインを設定します。SSID (この例では「-2」) については、一般的な推奨にしたがって設定します。(→「3.2.2 自局コールサイン」参照)

- **メニュー No.311 (Data Dpeed): 9600 bps**

  運用するパケット・スピードを選択します。

- **メニュー No.362 (MyPosition) - (自局緯度): N 35°30.54'**
- **メニュー No.363 (MyPosition) - (自局経度): E 139°33.35'**

  デジピーター局のビーコンで位置情報として送信される緯度および経度を設定します。

  位置の固定したデジピーター局として運用する場合は、移動する局の場合とは異なり、常に同じ位置情報のビーコンを送信する必要があります。そのため、GPS 機能は Off にして、上記のメニューで設定した自局位置を使用してビーコンを送信します。(GPS 機能を使用した場合は、衛星の受信状態によってビーコンに含まれる位置情報が変化し、地図上でデジピーター局の位置がふらついているように見えることがありますのでご注意ください。)

位置情報の入力は、内蔵 GPS で取得したデータを使用することもできます。内蔵 GPS が測位状態 (iGPS アイコンが点滅) のときに **[POS]** キーを押し、経度・緯度が表示されている状態で **[MENU]** キーを押すと、取得した位置情報を上記の MyPosition (1 から 5) にコピーすることができます。コピーしたあとは、**[F]** キー、**[MARK]** キーを押して、GPS 機能を Off します。

- **メニュー No.380 (Position Comment): In Service**

「In Service」は、デジピーター局が運用中であることを意味します。

- **メニュー No.390 (StatusText) - *1 TX Rate: 1/1**

Text: PHG23302/W1,KNn-N YOKOHAMA

ビーコンに含まれるステータス・テキストで、デジピーター局の運用情報を他局に分かりやすく伝えるようにします。

上記の例の場合は、先頭の「PHG23302」は「PHG(R) 情報」などと呼ばれるものです。「/」(スラッシュ) で区切られた後の、「W1,KNn-N YOKOHAMA」の部分では、対応するパケット・パス、設置された地域の情報を記載しています。その他、必要に応じて入力可能な文字数の範囲内で、「PHG23302/W1,KNn-N YOKOHAMA 144.64/9k6」のように、周波数やパケット・スピードの情報を入れる場合もあります。

「PHG(R) 情報」について:

多くのデジピーター局のビーコン (位置情報パケット) では、ステータス・テキストの先頭に「PHG23302」のような、「PHG」とそれに続く 5 桁の数字が挿入されています。これは、「PHG 情報」、「PHG(R) 情報」などと呼ばれます。(P: アンテナから送信される出力、H: 周辺地域に対するアンテナの地上高、G: アンテナの利得、D: アンテナの指向性、R: 1 時間あたりのビーコン送出回数)

TH-D72 などでビーコンを受信した場合は、ステータス・テキストの先頭部分にある PHG(R) 情報と、区切りの「/」の部分 (上記例では「PHG23302/」の部分) は、ステータス・テキストとしては表示されません。詳細表示の 5-6 ページで、「Power」、「Height」、「Gain」、「Dir」の情報としてそれぞれに対応する値が表示されます。

P, H, G, D それぞれの数値と対応する値については、APRS のプロトコルを定めた下記のドキュメント (英文) の、28 ページの表「PHG Codes」を参照してください。

APRS Protocol Reference: http://aprs.org/doc/APRS101.PDF

また、PHG(R) 情報を簡易的に作成できる APRS 関連のウェブ・サイトもあります。

例: 以下の “APRSCA Networks” のウェブ・サイトでは、左側に表示される “MENU” の中にある “PHGR Calculator” で PHG(R) 情報を算出することができます。(出力されたテキストの「PHGR」の部分は「R」を省いて「PHG」にし、TH-D72 のステータス・テキストに設定してください。)

APRSCA Networks: http://members.dslextreme.com/users/aprsca/

- **メニュー No.3C0 (Icon): Others**
- **メニュー No.3C1 (Symbol): #**
- **メニュー No.3C2 (Table): S**

デジピーターのシンボルに、New-N Paradigm のデジピーターを意味する「S」がオーバーレイ表示されます。

- **メニュー No.3D0 (TX Beacon) - (Method): Auto**
- **メニュー No.3D1 (Initial Interval): 30 min**

デジピーター局のビーコン間隔は、30 分 (以上) が推奨されます。

- **メニュー No.3E0 (Decay Algorythm): Off**
- **メニュー No.3E1 (Prop.Pathing): Off**

ビーコン間隔を一定にするため、これらのパラメーターは Off にします。

- **メニュー No.3H2 (Packet Path - Total Hops): 0**

  デジピーター局として運用する場合は、通常は電波が直接到達する範囲外まで自局ビーコンを飛ばす必要はないため、中継段数は「0」に設定します。

- **メニュー No.3K0 (Digipeat(MyCall)): On**

  パケット・パスに自局のコールサインを含むパケットをデジピートするように設定します。

- **メニュー No.3M0 (UIdigi): On**
- **メニュー No.3M1 (Aliases): WIDE1-1**

  New-N paradigm の 1 段中継に対応するため、パケット・パスに「WIDE1-1」を含むパケットをデジピートするように設定します。

- **メニュー No.3N0 (UIflood): On**
- **メニュー No.3N1 (Alias): KN**
- **メニュー No.3N2 (Substitution): ID**

  地域指定のパケット・パス (設定例では「KNn-N」) を含むパケットをデジピートするように設定します。

- **メニュー No.3O0 (UItrace): Off**

  この設定例では、上記以外のパケット・パスには対応しないため、UITRACE 機能は使用しません。Off (初期値) のままにします。

上記の各メニューでの設定が完了したら、無線機の状態を以下のように設定します。

- A バンドの周波数を、運用する周波数 (144.640 MHz など) に設定します。(必要に応じて、**[DUAL]** キーを押して非データ・バンド側をオフにします。)
- **[TNC]** キー押すと、“APRSxx” のピクトが表示されて APRS モードになります。
- **[BCON]** キーを押すと、“BCON” のピクトが表示されて、デジピーター局のビーコンが送信されるように設定されます。

デジピーター局として運用するための設定が完了しました。設定が終わったら、誤操作防止のため、**[F]** キーを長押ししてキーロックをオンにすることをおすすめします。

以上は、あくまでも一般的な設定に基づいた一例です。実際にデジピーター局を運用される場合は、状況や使用目的などに応じて適宜設定、運用をおこなってください。

デジピーター局の運用について

- デジピーター局がすでに近くに存在する場合は、さらにデジピーター局を設置すると、その地域で電波の混雑を招き地域全体の APRS の運用を妨げることがあります。
- 一時的にデジピーター局の動作試験をするような場合は、全国共通で使用されている周波数 (144.640 MHz/ 144.660 MHz など) は避け、既存のネットワークに影響を及ぼさないように配慮してください。
- デジピーター局の運用にあたっては、APRS 関連のウェブ・サイトなどを参照し十分に理解した上で、必要に応じて既存のデジピーター局や IGate 局の運用・管理者とも協議して適切な設定、運用をおこなってください。

7.5 パケット・パス

APRS の普及による周波数の混雑に対し、効率的に APRS パケット・データを転送するための方式 (パラダイム) がいくつか考案されています。TH-D72 では、New-N PARADIGM、RELAY PARADIGM および STATE/SECTION/REGION の設定に対応しています。

メニュー No.3H0 (PacketPath) の選択肢では、それぞれ「New-N」、「Relay」、「Region」と表示されます。

これらを適切に使用することにより、電波の混雑を防いで効率のよい運用をおこなうことができます。

7.5.1 New-N PARADIGM

この方式は、APRS で現在世界的に推奨されている方式です。日本を含め世界的に、この方式のデジピーターが運用されています。

New-N Paradigm では、パケット・パス (中継経路) に「WIDEn-N」という形式を指定します。「WIDE」はデジピーターのエイリアス、「n」はトータルの中継段数、「N」は残りの中継段数を意味します。

また、「WIDE1-1」は、New-N paradigm での Fill-in タイプ (中、狭域用) のデジピーターに対応したパケット・パスとして使用されます。

デジピートにより自局パケットを中継させる段数は、メニュー No.3H2 (Total Hops) で設定することができます。1 段中継 (TH-D72 の初期値) の場合は、設定画面上で中継経路が [WIDE1-1] に、2 段中継の場合は、[WIDE1-1,WIDE2-1] になっているのが確認できます。

7.5.2 RELAY PARADIGM

これは、欧州で使用されてきたデジピートの方式の一つです。

Fill-in タイプのデジピーターを使用する場合は、最初の中継経路として「RELAY」を指定します。その後に続く中継経路は、「TRACEn-N」が使用されます。

米国をはじめ、日本を含めた多くの地域では、ほぼ New-N Paradigm に統一されています。しかしながら、欧州においては、現時点では RELAY PARADIGM が使用されている地域が残っています。

7.5.3 STATE/ SECTION/ REGION

中継する地域を指定しない WIDEn-N とは対照的に、STATE/SECTION/REGION を使用すれば、指定した地域内にのみパケットが中継されるように制限できます。

米国では、メリーランド州は “MD”、カリフォルニア州は “CA”、もしくはカリフォルニア州北部には “NCA” というような略号が、エイリアスとして使用されています。

この設定により、他の地域に干渉を与えることなく、指定した地域内だけにパケットを中継することができます。

たとえば、米国のメリーランド州の場合は、州の中心部から「WIDE5-5」(5 段中継) を使用すると、周囲の 13 の州で、中継による新たなパケットが生成され、APRS ネットワークに大きな負荷を与えてしまいます。(このため、New-N Paradigm では、一般的に 2 段中継以下に設定することが推奨されています。)

一方、メリーランド州内の任意の場所で「MD5-5」(メリーランド州限定での 5 段中継) を使用した場合は、パケットはメリーランド州内の隅々まで中継されますが、他の州のデジピーターでは「MD」はエイリアスとして設定されていないため、パケットは一切中継されません。(「MD5-5」の場合は、中継するデジピーターは重複することなく合計で 13 個。)

そのため、特別なメリーランド州用の APRS ネットワークでは、近隣の州の APRS ネットワークを妨害することなく災害訓練などをおこなうことができます。

日本の場合は、TK = 東京、KN = 神奈川のように、都道府県名の略号などを各地域のデジピーターのエイリアスに設定して運用されています。(日本の場合は、「TK1-1」のような 1 段中継が一般的です。)

実際に使用されている各都道府県名の略号については、インターネット上での関連情報 (「SS コード割当表」など) をご参照ください。

8 MCP-4A (TH-D72 用メモリー・コントロール・プログラム)

MCP-4A は、TH-D72 をパソコンに接続して、パソコン上でメモリー･チャンネルやメニューなどのデータを作成、編集および管理するソフトウェアです。

どなたでも気軽にお使いいただけるよう、フリー･ソフトウェアとして当社のウェブ･サイトにて提供しています。

今回は従来の機能に加えて、新たに GPS ログ･データを管理する機能を搭載しました。読み込んだ GPS ログ･データは汎用性の高いKML、GPX フォーマットのデータに変換することができます。TH-D72 で記録した GPS ログ･データをパソコンで読み込んで、地図ソフトで見ることができます。

より便利で高機能になった MCP-4A で、メモリーチャンネルやメニュー、GPS ログなどのデータを作成･管理･編集して、TH-D72 をご活用ください。

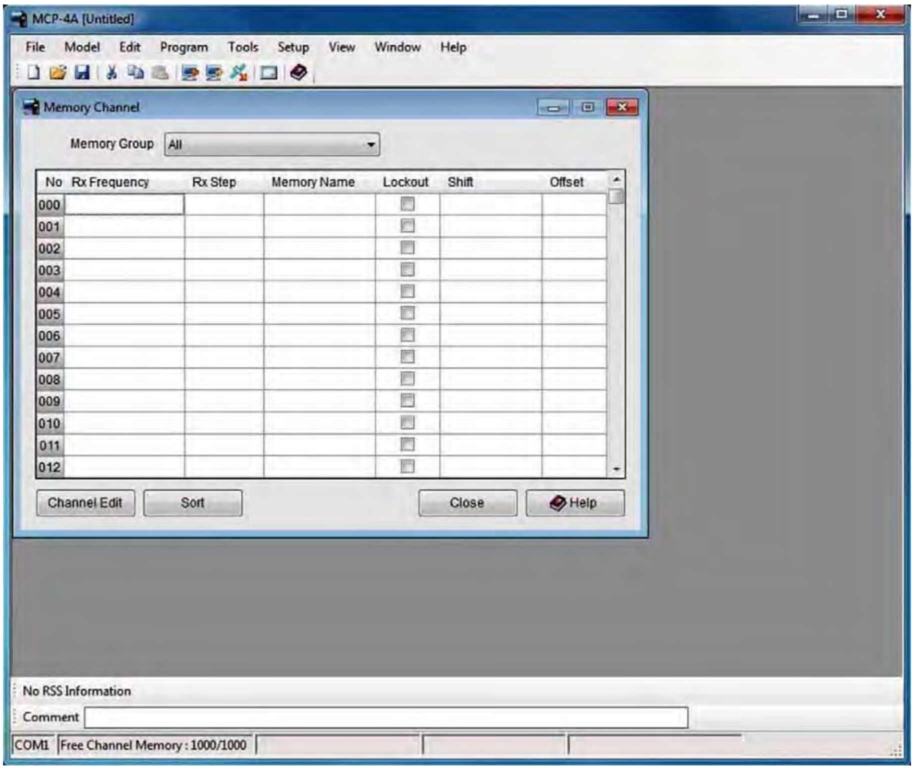


図 8-1　MCP-4A Memory Channel ウィンドウ

8.1 MCP-4A のダウンロードとインストール

1. ご使用のパソコンが、MCP-4A を使用するために必要な下記の要件を満たしていることを確認してください。

表 8-1 MCP-4A の動作に必要なパソコン環境

パソコン	必要なスペック
OS	Windows XP (SP 3 以降) (32-bit バージョン) Windows Vista (SP1 以降) (32-bit または 64-bit) Windows 7 (32-bit または 64-bit)
Run-time	Microsoft .NET Framework 2.0 (SP 1 もしくはそれ以降) がインストールされていること
CPU	OS が推奨するクロック周波数以上
メモリー	OS が推奨する容量以上
ハードディスク	30 MB 以上の空き容量
ディスプレイ	XGA (1024 x 768) 以上の解像度
通信ポート	USB 1.0/ 2.0 ポート

補足:

- Windows® XP で使用される場合には、“.NET Framework 2.0 (SP 1 もしくはそれ以降)” がパソコンにインストールされている必要があります。(Windows Vista、Windows 7 の場合は、導入済みですので .NET Framework をインストールする必要はありません。)
- Windows XP で “.NET Framework 2.0 (SP 1 もしくはそれ以降)” がすでにインストールされているかどうかを調べるには、“コントロール パネル” > “プログラムの追加と削除” で、「現在インストールされているプログラム」の一覧をご確認ください。一覧の中に “Microsoft .NET Framework 2.0 (SP 1 もしくはそれ以降) が表示されていれば、あらためてインストールする必要はありません。
- .NET Framework Run-time は Microsoft 社のウェブ･サイトからダウンロードすることができます。
- 無線機とパソコンとを USB ケーブルで接続するには、別途仮想 COM ポート･ドライバーのインストールが必要です。
- 仮想 COM ポート･ドライバーのインストールが完了するまでは、無線機とパソコンとを USB ケーブルで接続しないでください。
- 仮想 COM ポート･ドライバー: http://www.kenwood.co.jp/products/amateur/vcp_j.html

2. 下記のケンウッドのウェブ･サイトより、最新版の MCP-4A がダウンロードできます。(URL は変更になることがあります)

MCP-4A: http://www.kenwood.co.jp/products/amateur/handy/th_d72/mcp4a_j.html

3. ダウンロードした圧縮ファイルを右クリックし、「すべて展開」を選択します。

表示されるウィザードにしたがって展開し、生成されたフォルダーの中にある “setup.exe” をダブルクリックして実行し、表示される手順にしたがってインストールします。

補足:

- Windows Vista、Windows 7 では、インストール時にユーザーアカウント制御ウィンドウが表示されますので、“許可 (A)” ボタンをクリックします。
- Microsoft .NET Framework 2.0 (SP 1 もしくはそれ以降) のランタイムがインストールされていない場合には、MCP-4A をインストールしても、MCP-4A は起動しません。あらかじめインストールを済ませておいてください。(Windows Vista、Windows 7 では、導入済みですのでインストールする必要はありません)

4. ターゲットの TH-D72 とパソコンとを USB ケーブルで接続したあと、“スタート” > “すべてのプログラム” > “KENWOOD” から “MCP-4A” をクリックして MCP-4A を起動します。

図 8-2　MCP-4A スプラッシュ・ウィンドウ

5. 通信ポートを選択する。

Setup プルダウン・メニューから “COM Port Settings” を選択し、TH-D72 に割り当てられたパソコンの COM ポート番号を指定します。

COM ポート番号の確認方法については、仮想 COM ポート・ドライバーのダウンロード・ページをご参照ください。

http://www.kenwood.co.jp/products/amateur/vcp_j.html

指定が完了したら、“Close” ボタンで **COM Port Settings** ウィンドウを閉じます。

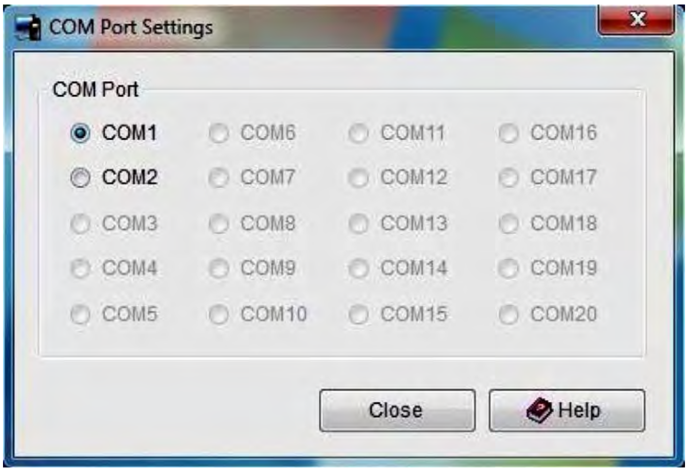


図 8-3　MCP-4A COM Port Setting ウィンドウ

6. TH-D72 の情報を読み込む

編集する TH-D72 の情報を読み込みます。

Program プルダウン・メニューから “Read Data from the Transceiver” を選択し、ターゲットの無線機から情報を読み込みます。

補足: MCP-4A は、無線機からデータを読み込んで、編集後に再度、無線機へ書き込むのが基本的な利用方法です。もし無線機から現在の設定データを読み込まずにデータを編集すると、無線機の機種やマーケット・コードなどの条件が一致しないために、無線機にそのデータが書き込まれない場合があります。

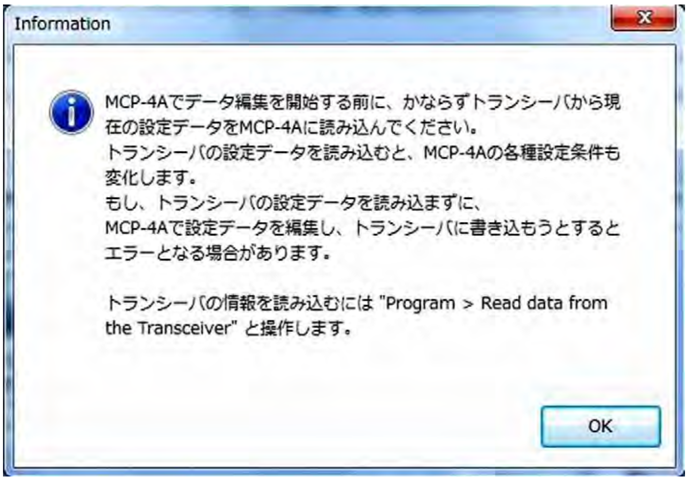


図 8-4 MCP-4A のインフォメーション･ダイアログ･ボックス

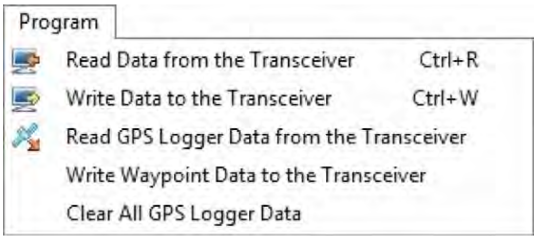


図 8-5 MCP-4A Program メニュー:Read Data from the Transceiver

8.2 MCP-4A の代表的な機能

MCP-4A には多くの機能があります。ここでは、おもな追加機能と、MCP-4A を使用するうえで、便利な機能をご紹介します。

8.2.1 MCP-4A の便利な機能

- シンプル･オペレーション。
- SmartBeaconing のグラフ表示。
- 他機種の MCP で作られたメモリー･チャンネル･データを読み込む。
- 表示文字の大きさを設定する。
- html ファイル出力。
- RSS を設定する。
- GPS ログ･データを読み込む。

8.2.2 MCP-4A でのみ設定できる機能

- パワーオン･ビットマップの画像を変更する。
- パワーオン･パスワードで使用する文字列を登録する。
- ディケイ･アルゴリズム、プロポーショナル･パッシングが切り替わる速度を変更する。
  (詳細は APRS の Decay Algorithm、Proportional Pathing の項を参照)

8.3 ファイルを読み込む

ここでは､ファイルを読み込む方法について説明します｡

8.3.1 MCP-4A で作成したファイルを読み込む

ファイルを読み込むには､**File** プルダウン･メニューから､“Open” を選択し､ファイルの種類で “TH-D72 MCP-4A File (*.mc4)” を選択すると､TH-D72 で作成したファイルを読み込めます｡

8.3.2 他機種の MCP で作られたメモリー･チャンネル･データを MCP-4A に読み込む

MCP-4A は､TH-D72 以外の機種用の MCP (メモリー･コントロール用プログラム) で作成されたデータ･ファイルを開き､メモリー･チャンネル部分のデータを読み込むことができます｡

他機種の MCP で作られたファイルを読み込むには､**File** プルダウン･メニューから “Open” を選択し､ファイルの種類で希望する機種を選択してファイルを開きます｡

ファイルを開く ダイアログ･ボックスの **ファイルの種類** ドロップダウン･リストから正しいファイル･タイプを選択して目的のファイルを開きます｡

MCP-4A は､以下の MCP で作成されたデータ･ファイルを開き､メモリー･チャンネル部分のデータを読み込むことができます｡ソフトウェアは下記のウェブ･サイトから､ダウンロードすることができます｡

http://www.kenwood.co.jp/faq/com/index.html

表 8-2 他機種の MCP で作られたファイルとそのフォーマット一覧

ソフトウェア名と拡張子	対象機種	備考
MCP-2A	TM-V71/S TM-D710/S RC-D710	TH-D72 の周波数範囲外のメモリー･チャンネルは読み込まれません｡
MCP-1A (*.mcp)	TH-K2/ TH-K4	TH-D72 の周波数範囲外のメモリー･チャンネルは読み込まれません｡
MCP-F6/F7 (*.fx)	TH-F7	
MCP-D700 (*.700)	TM-D700/S	
MCP-D7 (*.d7)	TH-D7	

補足:

- TH-D72 の受信周波数の範囲外のメモリー･チャンネルは読み込めません｡
- MCP-4A では､TH-D72 以外の上記の無線機とは､直接データの交換 (読み出し､書き込み) をすることはできません｡
- MCP-4A は DTMF メモリーやその他のメニュー設定は読み込めません｡
- 上記の表で説明されていない MCP ファイルをインポートすることは可能ですが､ファイル内のデータの中には MCP-4A プログラムに読み込めないものもあります｡

8.4 GPS ログ･データの読み込み

MCP-4A では、TH-D72 で記録した GPS ログ･データを読み込むことができます。読み込んだ GPS ログ･データは、地図ソフトで確認することができます。

ここでは、GPS ログ･データの読み込み方法について、説明します。

8.4.1 TH-D72 からログ･データを読み込む

Program プルダウン･メニューから “Read GPS Logger Data from Transceiver” を選択します。GPS Logger と Waypoint のデータを読み込むことができます。読み込みたいデータのチェックボックスにチェックを入れます。“Read” ボタンをクリックするとデータの読み込みを開始します。データは NMEA ファイルとして保存されます。

読み込みが完了すると、無線機内の GPS ログ･データを削除するかどうかを選択する画面が表示されます。読み取った GPS ログ･データを再び無線機に書き込むことはできません。

図 8-6　GPS データ読み込み画面

8.4.2 読み込んだ GPS ログ･データの管理

GPS ログ･データの読み込みが完了すると、マイドキュメントの MCP-4A フォルダ内に NMEA ファイル形式として保存されます。**GPS Logger** ウィンドウには、保存された NMEA ファイルが表示されます。ファイル名は読み込んだ日時となります。

NMEA ファイルは、無線機から読み取ったログのすべてのデータが含まれるファイルとブロックに区切られたファイルの 2 種類が作成されます。ブロックを区切るには、無線機でログを記録しているときに、ログをストップさせます。例えば、行き、帰りでログ･データを分けたいときに、一度ログをストップさせればログ･データを 2 つのブロックに区切ることができます。

GPS Logger ウィンドウでは、NMEA ファイルを KML や GPX ファイルに変換したり、データを削除したりすることができます。

GPS Logger ウィンドウは、**Tools** プルダウンの “GPS Logger” からでも開くことができます。

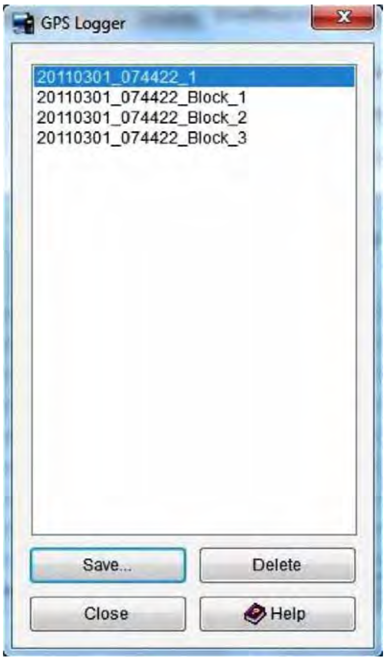


図 8-7　GPS Logger ウィンドウ

8.4.3 KML、GPX ファイル形式への変換

読み込んだ GPS ログ･データを地図ソフトで見たいときには、KML または GPX ファイル形式に変換します。

GPS Logger ウィンドウで、変換したいログ･データを選択し、“Save” ボタンをクリックします。“Track” と “Rate of Preservation” が表示されます。Rate of Preservation の数値を変えると、GPS ログ･データを間引きすることができます。GPS ログ･データの間引きを活用することで、地図上にトラック･ポイントが密集していて見づらいときに、その間隔を調節することができます。**Save Track** ダイアログ･ボックスの “OK” ボタンをクリックすると保存画面になります。ファイルの種類の選択で “Keyhole Markup Language File (*.kml)” または “GPS Exchange Format File (*.gpx)” を選択することで、KML または GPX フォーマットでデータを保存することができます。KML または GPX フォーマットに対応した地図ソフトで移動軌跡を確認することができます。

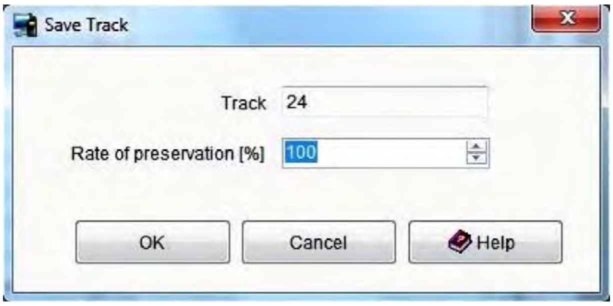


図 8-8　Save Track ダイアログ･ボックス

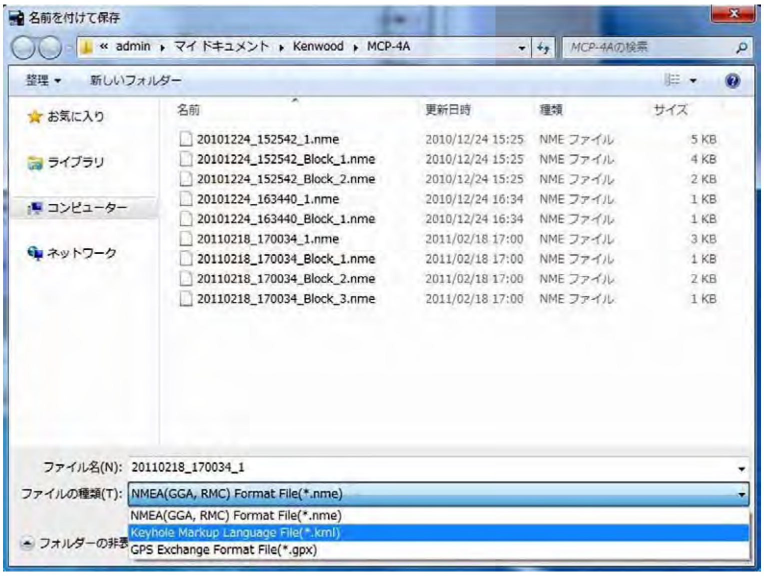


図 8-9　GPS データの保存画面

8.5 代表的な機能の紹介

「9.2 MCP-4A の代表的な機能」で紹介した機能の詳細を以下で説明します

8.5.1 シンプル･オペレーション

シンプル･オペレーションでは MCP-4A の各種設定画面や、設定データの書き込みおよび読み込み画面を、簡単に表示させることができます。

Simple Operation ウィンドウは MCP-4A の起動時、もしくは **View** プルダウンの “Simple Operation” から表示させることができます。

図 8-10　Simple Operation ウィンドウ

8.5.2 SmartBeaconing のグラフ表示

SmartBeaconing で設定したパラメーターを、Rate Curve および Turn Angle vs Speed のグラフで確認することができます。パラメーターを変更すると、Rate Curve および Turn Angle vs Speed のグラフに反映されます。グラフからスマートビーコンの動作を確認できるので、設定をしやすくなります。

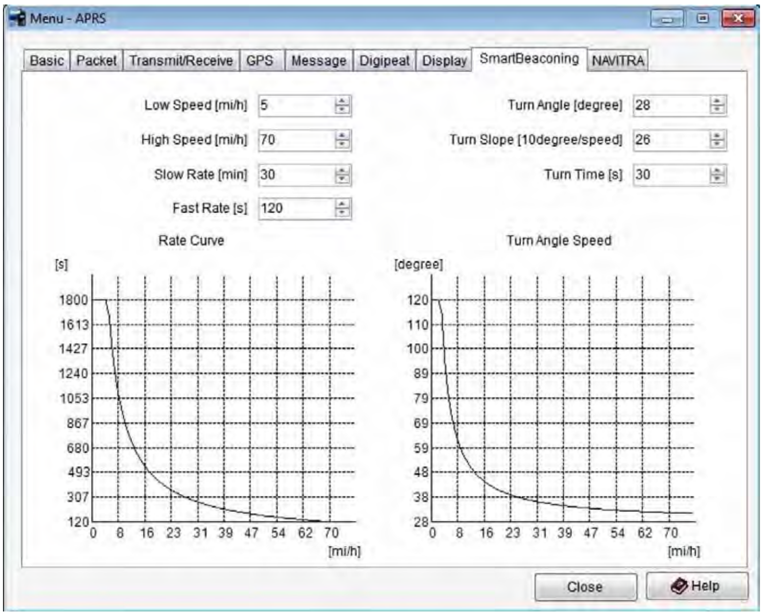


図 8-11　SmartBeaconing グラフ

8.5.3 表示文字の大きさを設定する

MCP-4A 上でウィンドウ内に表示される文字の大きさを 3 種類の中から選択することができます。**View** プルダウン･メニューの “Font” で、“Normal”、“Large”、“Extra Large”から選択します。

補足:
- メニューバーの文字サイズの変更は OS 側で設定します。
- Normal 以外を設定した場合､いくつかの表示項目が画面に入りきらないことがあります。

8.5.4 コールサインを設定する

MCP-4A に表示されるコールサインを設定することができます。

Setup プルダウン･メニューの **Callsign Setting** ダイアログ･ボックスで入力します。

文字列は､起動時のスプラッシュ･ウィンドウや､**About MCP-4A** ダイアログ･ボックスおよびタイトル･バーに表示されます。

また､コールサインを設定すると､起動時に入力された文字列をモールス符号で再生することができます。

補足: お使いのパソコンによっては､モールス符号が再生されない場合があります。

8.5.5 html ファイル出力

MCP-4A で作成した､メモリー･チャンネルや､メニュー設定などのほぼすべての設定を html 形式 (インターネット･ブラウザで表示可能) なファイル形式に出力します。

File プルダウン･メニューから “Export” を選択し､ファイル名を付けて保存ウィンドウで保存します。

8.5.6 RSS を設定する

MCP-4A では RSS 情報をツール･バーに表示させることができます。RSS とはニュース･サイトやブログなどの更新情報をまとめたファイルです。RSS を設定することで､更新情報を自動的に受け取ることができます。

RSS の設定をするには､**Setup** プルダウン･メニューから “MCP Setting” を選択し､**RSS** タブに切り替えます。“Add” ボタンをクリックし､目的の URL と Name を入力します。“OK” ボタンをクリックすると RSS リストに新しく追加されます｡チェックボックスをチェックすると､設定が有効になり､登録した RSS の情報を取得してツール･バーに表示します。

また､登録した RSS のウェブ･サイトから更新情報を取得する時間の間隔､および､RSS バーに更新情報を表示させる時間を設定することができます。

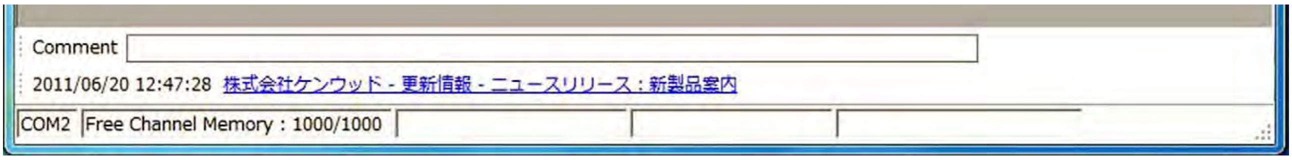


図 8-12 RSS バー

8.5.7 パワーオン･ビットマップの画像を変更する

TH-D72 の起動時に表示される画像を、MCP-4A で変更することができます。GPS Only モードとノーマル･モードで別の画像を設定することができます。

Edit プルダウン･メニューから “Menu” > “Radio” を選択します。“Power-on” または “GPS Logger” の **Custom Start-up Screen** チェックボックスをチェックします。“Bitmap File” ボタンをクリックすると、ファイルを開く画面になります。変更したいビットマップ･ファイルを選択します。

無線機に設定を書き込むと、パワーオン･ビットマップが設定した画像に変更されます。

パワーオン･ビットマップとして設定できる画像は、サイズが幅 120 ピクセル、縦 48 ピクセルのモノクロ･ビットマップのファイルのみです。

8.5.8 パワーオン･パスワードで使用する文字列を登録する

パワーオン･パスワード機能を使用するために必要なパスワードを入力するには、以下の操作をおこないます。

Edit プルダウン･メニューから “Menu” > “Radio” を選択します。**Radio** ウィンドウの **Password** エディット･ボックスに、0 ～ 9、A ～ D の英数字でパスワード (最大 6 文字) を入力します。

補足: パスワード入力時に、このウィンドウ内の **Power-on Password** チェックボックスをチェックすると、パワーオン･パスワード機能を使用することができます。

9 ファームウェアのアップデート方法

9.1 ファームウェア

この章では､TH-D72 をより快適にお使いいただくために､ファームウェアを最新のものにアップデートする方法について説明します

9.2 必要な機器の確認

TH-D72 のファームウェアをアップデートするには､以下の各機器が必要です。

- アップデート対象の TH-D72
- パソコン
- 通信ケーブル (付属の USB ケーブル)
- ファームウェア･アップデート･プログラム

ファームウェア･アップデート･プログラムは Windows OS 用で提供しています｡このソフトウェアを使用するための､必要なパソコンのスペックは 表 9-1 のとおりです。

表 9-1 ファームウェアのアップデートに必要なパソコン環境

パソコン	必要なスペック
OS	Windows XP (SP 3 以降) (32-bit バージョン) Windows Vista (SP1 以降) (32-bit または 64-bit) Windows 7 (32-bit または 64-bit)
Run-time	Microsoft .NET Framework 2.0 (SP 1 もしくはそれ以降) がインストールされていること
CPU	OS が推奨するクロック周波数以上
メモリー	OS が推奨する容量以上
ハードディスク	30 MB 以上の空き容量
ディスプレイ	XGA (1024 x 768) 以上の解像度
通信ポート	USB 1.0/ 2.0 ポート

補足:

♦ USB ケーブルを使用して無線機とパソコンとを接続する場合は､直接接続してください。USB ハブを介して接続すると､ファームウェア･アップデート･プログラム が正常に動作しないことがあります。

♦ MCP-4A の場合と同様に､仮想 COM ポート･ドライバーのインストールが必要です｡仮想 COM ポート･ドライバーのインストールが完了するまでは､無線機とパソコンとを USB ケーブルで接続しないでください。
仮想 COM ポート･ドライバー: http://www.kenwood.co.jp/products/amateur/vcp_j.html

♦ ファームウェア･アップデート手順の中には､フルリセットが含まれます｡フルリセットにより､お客様が TH-D72 に記憶させたメモリーおよび設定データが消去されます。MCP-4A を使用して､ファームウェア･アップデートをする前に､メモリーやメニューなどの設定データをバックアップされることをおすすめします。

9.3 ファームウェア･バージョンの確認方法

以下の手順で、ファームウェア･バージョンを確認することができます。確認の方法は 2 通りありますので、いずれかの方法で、ご確認ください。

9.3.1 本体の操作による確認方法

1. TH-D72 で、**2 [TNC]** キーを押し、表示部上に “APRS12”、または “APRS96” のピクトを表示させる。

2. 電源を切る。

3. **[ENT]** キーを押しながら、電源スイッチを入れる。

4. 表示部に以下のような表示が出ることを確認します。

- ディスプレイの 1 行目の数字: 無線機のメイン･ファームウェア･バージョンを示しています。
- ディスプレイの 2 行目の数字: 内蔵 TNC のファームウェア･バージョンを示しています。

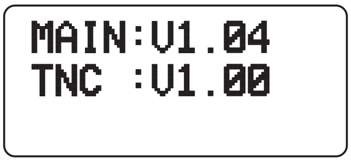


図 9-1　ファームウェア･バージョン表示画面

9.3.2 MCP-4A による確認方法

1. TH-D72 で、**2 [TNC]** キーを押し、表示部上に “APRS12”、または “APRS96” のピクトを表示させる。

2. 電源を切る。通信ケーブルを無線機本体に接続してください。

3. 無線機 の電源を入れる。

4. MCP-4A を起動し、**Model** プルダウン･メニューから “Transceiver Information” を選択する。

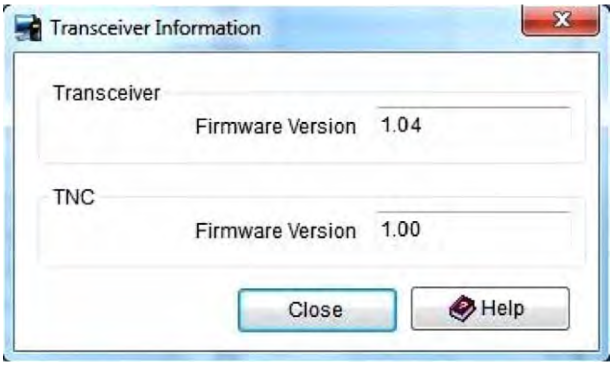


図 9-2　ファームウェア･バージョン表示画面

9.4 最新版のファームウェアの入手

下記のケンウッドのウェブ･サイトより、最新版のファームウェア･アップデート･プログラムがダウンロードできます。

(URL は変更になることがあります。)

http://www.kenwood.co.jp/faq/com/index.html

9.5 アップデート方法

ZIP 形式で圧縮されたファームウェア･アップデート･プログラムをダウンロードしたら、ダウンロードページに記載されている手順にしたがって、アップデート作業をおこなってください。

表 9-2 ファームウェア･アップデート

更新する箇所	ダウンロードファイル	同梱ファイル
メイン･ファームウェア	TH-D72_Main_VxxxJ.zip	TH-D72_Main_Vxxx_j.exe TH-D72_Main_j.chm
内蔵 TNC ファームウェア	TH-D72_TNC_VxxxJ.zip	TH-D72_Tnc_Vxxx_j.exe TH-D72_Tnc_j.chm

(xxx はバージョン番号をあらわす 3 桁の数字です。)

補足:

- ファームウェア･アップデート手順の中には、フルリセットが含まれます。フルリセットにより、お客様が TH-D72 に記憶させたメモリーおよび設定データが消去されます。MCP-4A を使用して、ファームウェア･アップデートをする前に、メモリーやメニューなどの設定データをバックアップされることをおすすめします。
- バックアップ･データを復元する場合は、MCP-4A 上のデータをが正しいことを確認してからデータを無線機に書き込んでください。
- 内蔵 TNC のファームウェアは、初回生産から変更されていないため、現時点では内蔵 TNC 用のファームウェア･アップデート･プログラムの提供はおこなっておりません。(2011 年 8 月現在)

改定履歴

日付	内容

この解説集を制作･執筆するにあたり､下記の方々にご協力を頂きました。

WB4APR ボブ･ブルーニンガ氏､

KA9MVA スティーブ･ブラッグ氏､ならびに W6GPS ドン･アーノルド氏

また､世界中で稼動している APRS、EchoLink システムの保守､保全を担当しているアマチュア無線家の方々にも､感謝したいと思います。

TH-D72　APRS と GPS を楽しもう
発行日 : 2011 年 8 月 27 日
発行 : 株式会社ケンウッド

Copyright © 2011 Kenwood Corporation